COUPIN
JODIN & DAUPHINÉ

Atlas
de
Botanique Microscopique

50 Planches dessinées par les Auteurs

préface de Gaston BONNIER

VIGOT FRÈRES Éditeurs
PARIS


MBL/WHOI
3 0301 00014225 3

ATLAS

DE

Botanique Microscopique



TOURS. — IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES

ATLAS

DE

Botanique Microscopique

MANUEL

DE TRAVAUX PRATIQUES

à l'usage des Candidats

Au CERTIFICAT DES SCIENCES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET NATURELLES (P. C. N.), A LA LICENCE ÈS SCIENCES NATURELLES (Botanique et Physiologie générale), ET DES ÉLÈVES DES ÉCOLES D'AGRICULTURE, DES ÉCOLES DE PHARMACIE, des Écoles de Médecine, des Écoles de Commerce, de l'Enseignement secondaire, des Écoles coloniales, etc.

PAR

HENRI COUPIN
Docteur ès sciences
Lauréat de l'Institut
Chef des Travaux pratiques de Botanique à la Sorbonne

HENRI JODIN
Docteur ès sciences
Docteur en médecine
Préparateur de Botanique à la Faculté des Sciences de Paris
(P. C. N.)

ANDRÉ DAUPHINÉ
Docteur ès sciences
Préparateur de Botanique à la Faculté des Sciences de Paris
(P. C. N.)

PRÉFACE de M. Gaston Bonnier
Membre de l'Institut
Professeur de Botanique à la Sorbonne

AVEC 50 PLANCHES

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1908

PRÉFACE

Dans ces dernières années, les manipulations de Botanique se sont beaucoup développées dans les divers Établissements de l'Enseignement supérieur, Facultés et Écoles de Pharmacie, ainsi que dans le haut Enseignement agricole, commercial et colonial ou même dans les classes supérieures des lycées et collèges.

On a compris de mieux en mieux que la vraie base de la connaissance des sciences naturelles est constituée par les travaux pratiques.

Autrefois, ces exercices existaient à peine ; parfois on ne les suivait que pour la forme ; dans quelques cas, il n'y avait aucune manipulation, et, dans certaines Facultés, l'usage du microscope était même proscrit par le professeur.

On a reconnu maintenant que rien ne peut remplacer pour l'élève le contact direct avec les objets naturels.

En ce qui concerne la Botanique microscopique, il ne suffit pas de voir les dessins reproduits dans les ouvrages, ni même de regarder au microscope des préparations « faites d'avance » par les préparateurs. Pour que l'Enseignement soit fructueux, pour que l'élève s'intéresse à ce qu'il apprend et puisse se souvenir de ce qu'il a vu, il est nécessaire qu'il fasse lui-même les coupes ou les préparations à examiner, qu'il apprenne à les « lire », à les dessiner, à les commenter.

Ce genre de travail, le plus agréable et le plus utile de tous, au point de vue de l'étude de la structure des végétaux, lui sera singulièrement facilité par l'ouvrage de MM. Coupin, Jodin et Dauphiné dont le savoir s'allie à l'expérience des manipulations de Botanique qu'ils dirigent déjà depuis longtemps.

Dans cet Atlas, les exemples sont parfaitement choisis ; les dessins exécutés avec une remarquable clarté sont expliqués par des lettres et par un texte qui s'y

rapporte. Le tout est conçu avec netteté et simplicité, sans commentaires inutiles. Le lecteur est mis en présence de la structure si variée des divers organes des végétaux, et il se trouve guidé sans effort vers leur interprétation et leur représentation par le dessin. Des renseignements sur la technique microscopique, sur les difficultés ou les exceptions qui peuvent se présenter, complètent les dessins et les descriptions.

Le succès de cet ouvrage, si nécessaire et si désiré, n'est aucunement douteux. J'en félicite d'avance les trois auteurs.

Gaston BONNIER.



CELLULE & TISSUS

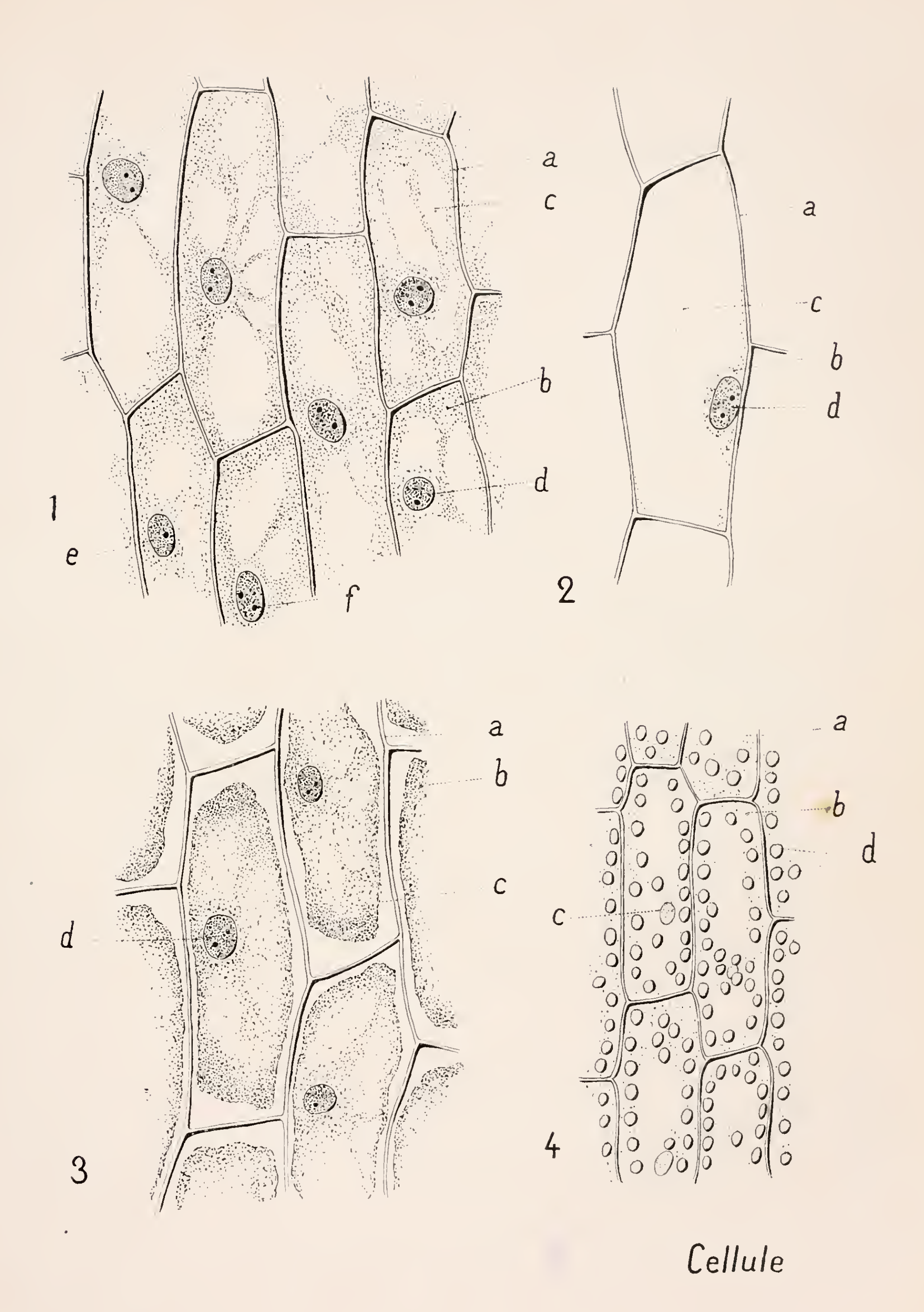
CELLULE

1. Cellules de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe de l'oignon (Colorer par l'iode ioduré et monter dans l'eau). — *a*, membrane cellulosique ; *b*, protoplasma ; *c*, vacuole ; *d*, noyau ; *e*, membrane nucléaire ; *f*, nucléole.

2. Cellule de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe de l'oignon plus âgée que celles de la figure 1. — Mêmes lettres (Nota : *Le protoplasma a presque entièrement disparu*).

3. Cellules plasmolysées de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe de l'oignon (Colorer par l'iode ioduré et monter dans la glycérine pure). — *a*, membrane cellulosique ; *b*, protoplasma contracté ; *c*, membrane protoplasmique ; *d*, noyau.

4. Cellules de la feuille de l'*Elodea Canadensis* (Observer par transparence dans une goutte d'eau). — *a*, membrane ; *b*, protoplasma ; *c*, noyau ; *d*, chloroleucites (dont le déplacement indique le sens des mouvements protoplasmiques).



Cellule

ÉPAISSISSEMENTS DE LA MEMBRANE

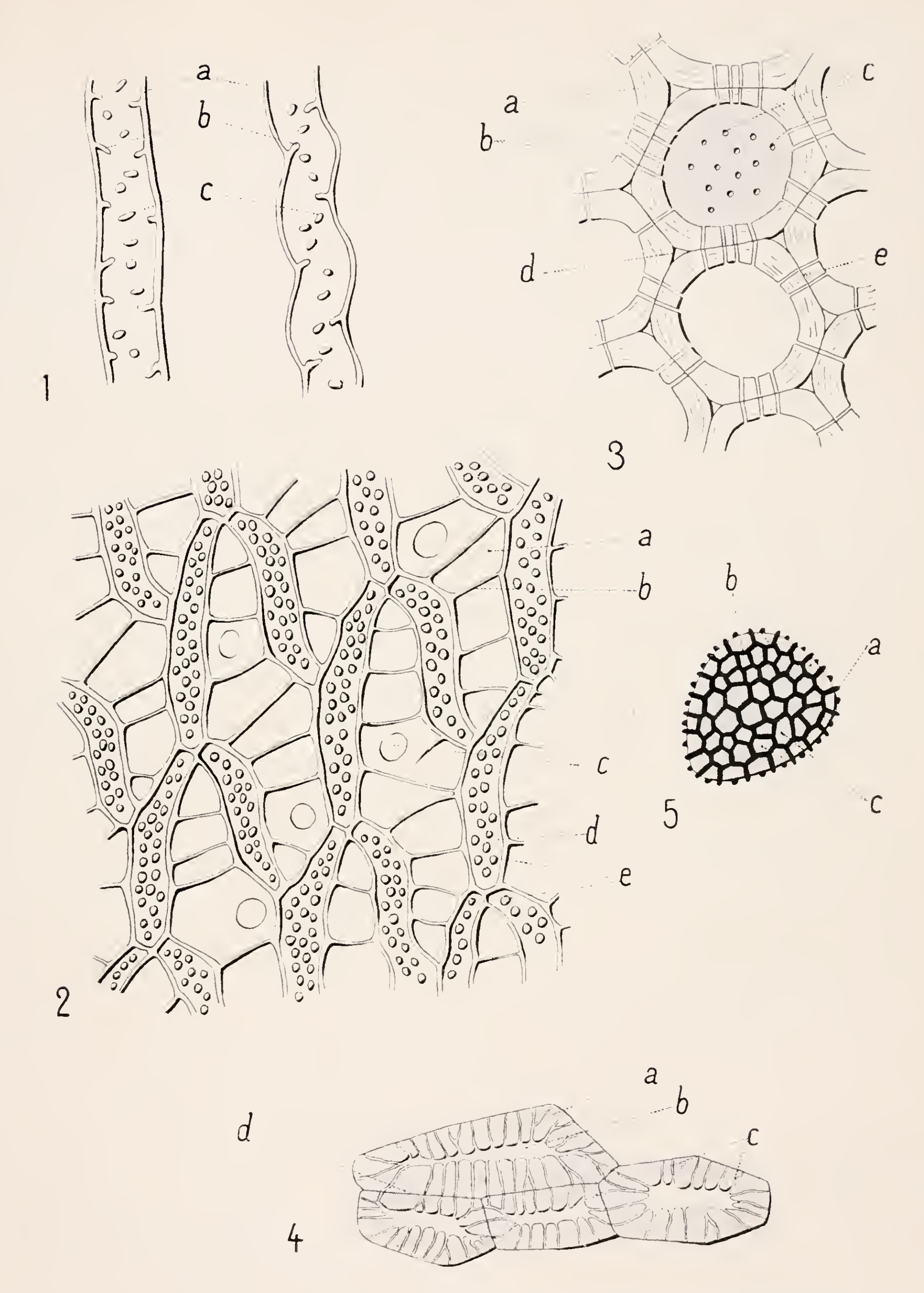
1. Poils de la face inférieure du thalle du *Marchantia polymorpha* (Hépatique) (Dissocier dans une goutte d'eau). — *a*, membrane; *b*, épaississement, vu de côté; *c*, épaississement, vu de face.

2. Fragment de feuille de *Sphagnum* (Mousses) (Observer par transparence dans une goutte d'eau). — *a*, cellule aquifère; *b*, épaississement annelé; *c*, perforation; *d*, cellule vivante; *e*, chloroleucites.

3. Cellules de la moelle de *Clematis vitalba* (Faire une coupe transversale et monter dans une goutte d'eau). — *a*, membrane épaissie; *b*, ponctuations en creux, vues en coupe; *c*, ponctuations en creux, vues de face; *d*, méat; *e*, limite de deux cellules voisines.

4. Cellules pierreuses du péricarpe de la *Poire* (Gratter la pulpe de la poire avec un scalpel et écraser sur une lame de verre, puis monter dans une goutte d'eau). — *a*, membrane épaissie; *b*, cavité d'une cellule; *c*, canalicules; *d*, limite de deux cellules voisines.

5. Spore de *Lycopode* (Observer dans une goutte d'eau). — *a*, épaississements en réseau de la membrane, vus de profil; *b*, épaississements en réseau de la membrane, vus de face; *c*, parties non épaissies de la membrane.



Epaississements de la Membrane

TISSUS DIVERS[1]

---

1. Méristème. — Coupe transversale au sommet d'une jeune racine de Lupin blanc.

2. Parenchyme avec méats. — Coupe transversale dans l'écorce de la tigelle du Ricin. — *a*, méats ; *b*, cavité d'une cellule ; *c*, membrane de cellulose.

3. Collenchyme rond. — Coupe transversale de l'écorce de la tige de la Clématite. — *a*, cavité d'une cellule ; *b*, membrane de cellulose très épaisse.

4. Collenchyme angulaire. — Coupe transversale dans l'écorce de la tige de *Ballota fœtida* (voir le schéma général planche XIV). — *a*, cavité d'une cellule ; *b*, membrane de cellulose très épaisse aux angles ; *c*, membrane de cellulose moins épaisse suivant les côtés.

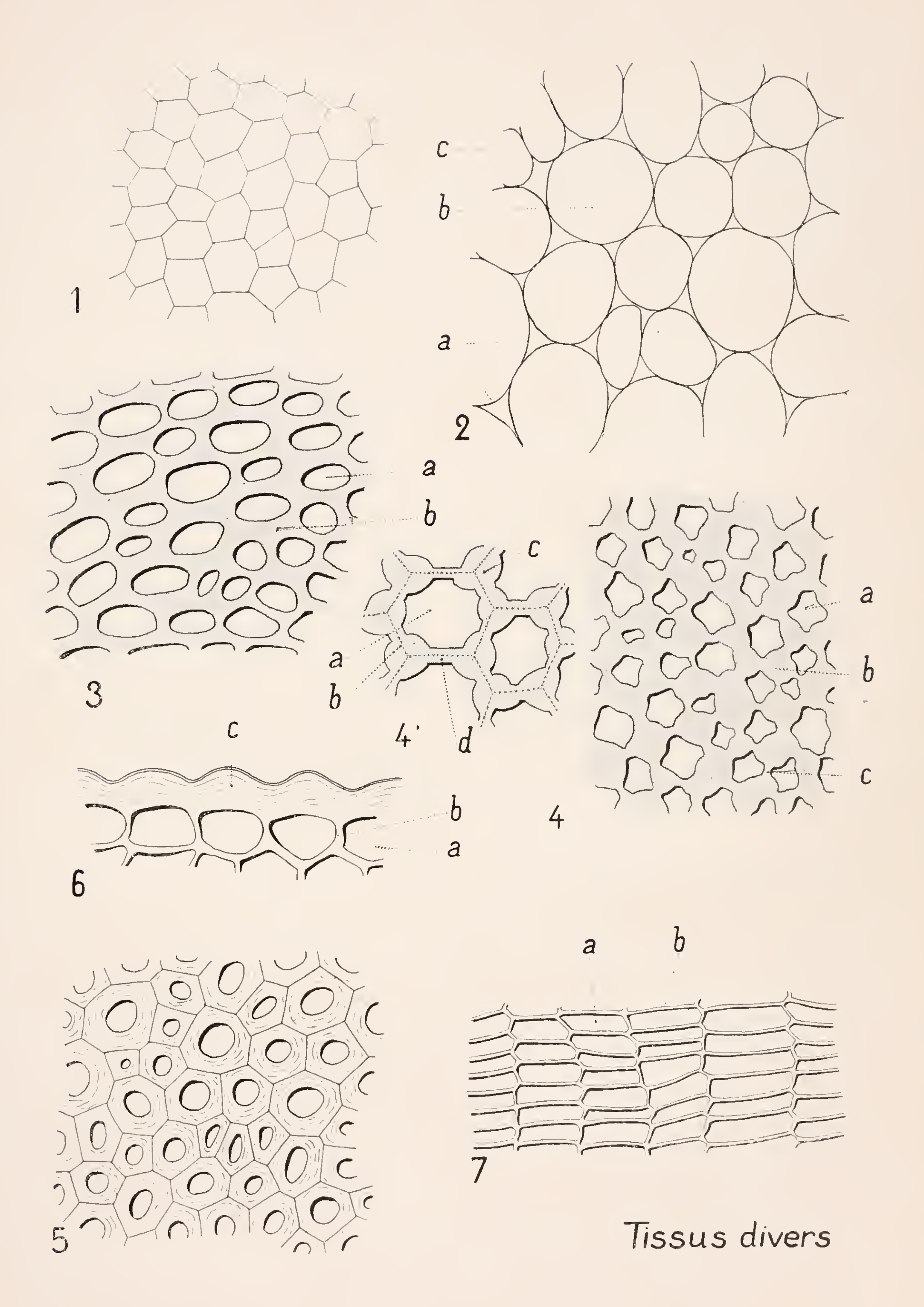
4'. Schéma du Collenchyme angulaire. — *a*, cavité d'une cellule ; *b*, membrane des cellules avant l'épaississement ; *c*, membrane très épaissie dans les angles ; *d*, membrane moins épaissie sur les côtés.

5. Sclérenchyme. — Coupe transversale dans la tige de la Clématite (Anneau péricyclique). — (Nota : Les membranes sclérifiées se colorent en rose par la phloroglucine, en dissolution dans l'acide chlorhydrique).

6. Cutine. — Coupe transversale dans la tige de Gui (épiderme). — *a*, cellule épidermique ; *b*, membrane cellulosique ; *c*, membrane cutinisée.

7. Liège. — Coupe transversale dans la tige de Chêne (région périphérique). — *a*, cavité d'une cellule ; *b*, membrane subérifiée.

1. On n'a pas représenté le contenu cellulaire.



Tissus divers

ÉLÉMENTS CONDUCTEURS

1. Coupe transversale du bois de la tige de la Courge. — *a*, vaisseau annelé ; *b*, vaisseaux spiralés ; *c*, vaisseaux rayés, ponctués, réticulés ; *d*, parenchyme.

2. Coupe longitudinale du bois de la tige de Courge. — *a*, vaisseau annelé ; *b*, vaisseaux spiralés ; *c*, vaisseau rayé ; *d*, parenchyme.

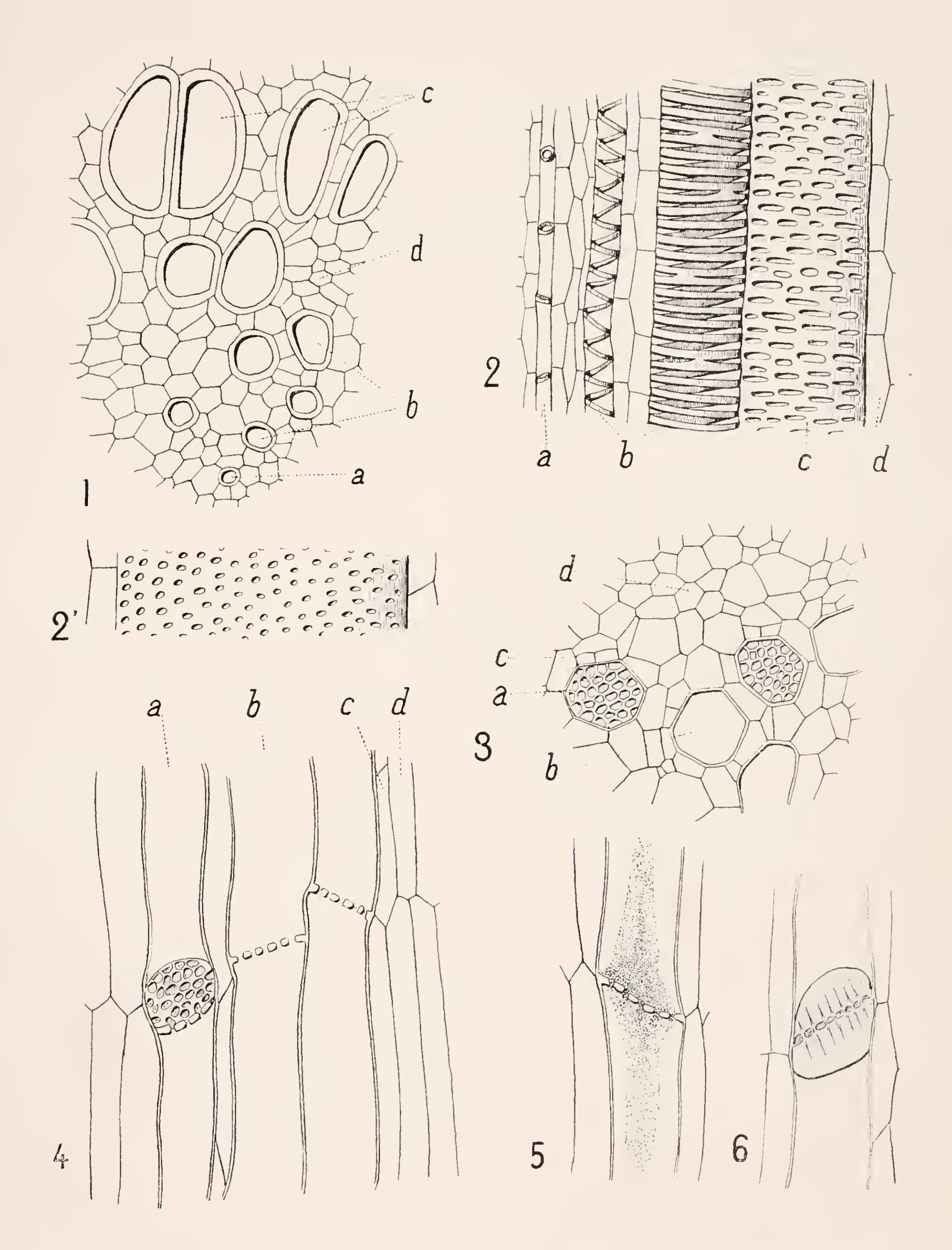
2'. Suite de la figure 2. — Vaisseau ponctué.

3. Coupe transversale du liber de la tige de la Courge. — *a*, tube criblé, coupé au niveau d'une cloison transversale perforée. — (Nota : Les orifices sont représentés en pointillé). — *b*, tube criblé, coupé dans l'intervalle de deux cloisons transversales ; *c*, cellule compagne ; *d*, parenchyme.

4. Coupe longitudinale du liber de la tige de la Courge. — *a*, tube criblé avec cloison transversale oblique, vue en perspective ; *b*, tube criblé avec cloison transversale coupée longitudinalement ; *c*, cellule compagne ; *d*, parenchyme.

5. Même coupe, non traitée par l'hypochlorite de soude. — Tube criblé avec son contenu.

6. Tube criblé avec cal obturant les cribles.



Eléments conducteurs

RÉSERVES

---

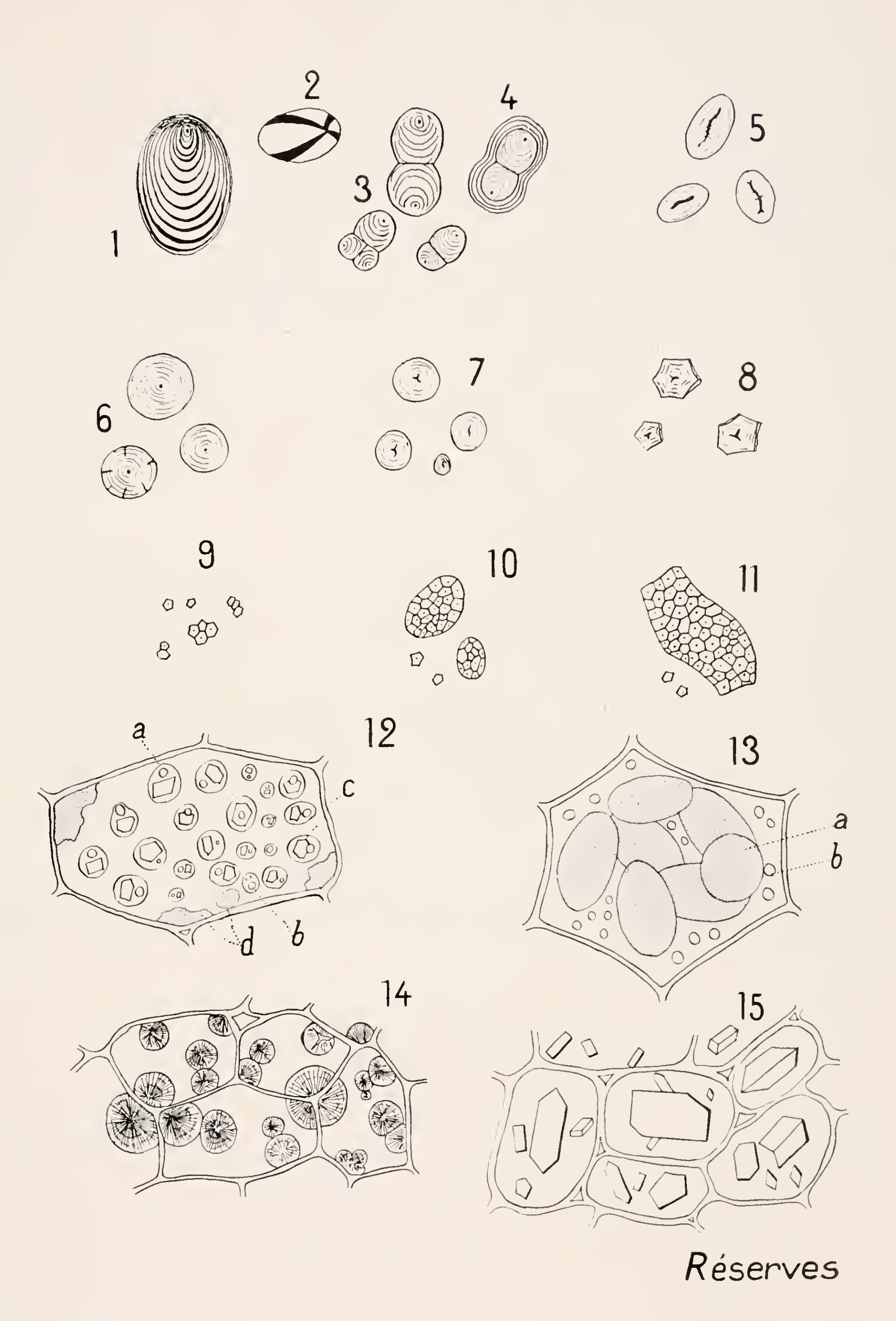
1. Amidon de la Pomme de terre. — Grains simples (diamètre : environ 140 μ).
2. » » — Vu à la lumière polarisée, les nicols étant croisés.
3. » » — Grains demi-composés.
4. » » — Grains composés.
5. Amidon de Haricot (diamètre : 75 μ).
6. » **de Blé** (diamètre : 50 μ).
7. » **d'Orge** (diamètre : 45 μ).
8. » **de Maïs** (diamètre : 25 μ)
9. » **de Riz** (diamètre : 5 μ).
10. » **d'Avoine** (diamètre : 4 μ).
11. » **de Sarrasin** (diamètre : 5 μ).

12. Cellule de l'albumen du Ricin. — *a*, grains d'aleurone ; *b*, globoïde ; *c*, cristalloïde ; *d*, gouttes d'huile (Nota : En passant la coupe dans l'alcool, celles-ci disparaissent, ce qui éclaircit la préparation).

13. Cellule des cotylédons du Pois. — *a*, grain d'amidon, colorable en bleu par l'iode (diamètre : 50 μ) ; *b*, grains d'aleurone, ne présentant pas, comme chez le Ricin, des enclaves de globoïdes et de cristalloïdes.

14. Cellules du parenchyme du tubercule de Dahlia, laissé préalablement dans de l'alcool à 90°. On voit l'inuline qui se présente en sphéro-cristaux.

15. Cellules de l'axe hypocotylé du Lupin blanc (Nota : Les coupes ont été plongées directement dans l'alcool absolu, sur la lame elle-même). — On voit les cristaux de différentes formes, constitués par de l'asparagine.



Réserves

TISSUS DE SÉCRÉTION

---

1. Cellules à tannin de la moelle de la tige du Rosier (Coupe transversale traitée par le perchlorure de fer). — *a*, cellule parenchymateuse; *b*, cellule à tannin avec ponctuations.

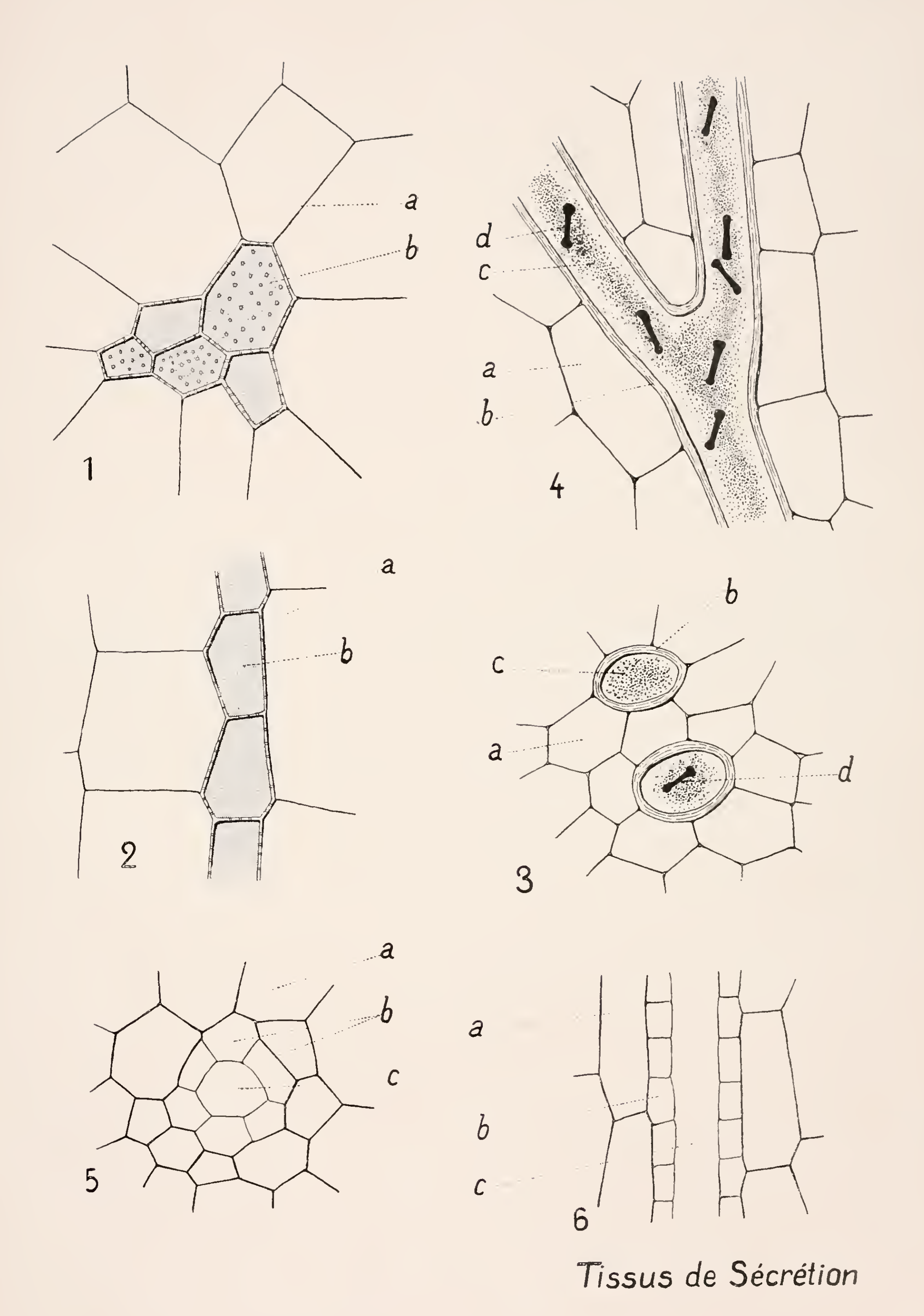
2. Cellules à tannin de la moelle de la tige du Rosier (Coupe longitudinale traitée par le perchlorure de fer). — *a*, cellule parenchymateuse; *b*, cellule à tannin avec ponctuations.

3. Laticifères de la tige d'Euphorbia splendens (Coupe transversale traitée par la solution iodo-iodurée). — *a*, cellule parenchymateuse; *b*, membrane du laticifère (qui n'est pas colorée par l'iode); *c*, latex (coloré en brun); *d*, grain d'amidon en forme de tibia (coloré en bleu).

4. Laticifères de la tige d'Euphorbia splendens (Coupe longitudinale). — Mêmes lettres que 3.

5. Canal sécréteur (Coupe transversale dans le pétiole du Lierre). — *a*, cellule parenchymateuse; *b*, cellules sécrétrices; *c*, cavité du canal sécréteur.

6. Canal sécréteur (Coupe longitudinale dans le pétiole du Lierre). — Mêmes lettres que 5.



Tissus de Sécrétion

TISSUS DE SÉCRÉTION

1. Poche sécrétrice (Coupe transversale dans la tige de l'Oranger). — *a*, épiderme; *b*, cuticule; *c*, parenchyme; *d*, cellules sécrétrices; *e*, cavité de la poche sécrétrice, remplie d'essence.

2. Poil sécréteur de l'Ortie. — *a*, base pluricellulaire du poil; *b*, poil; *c*, bouton terminal.

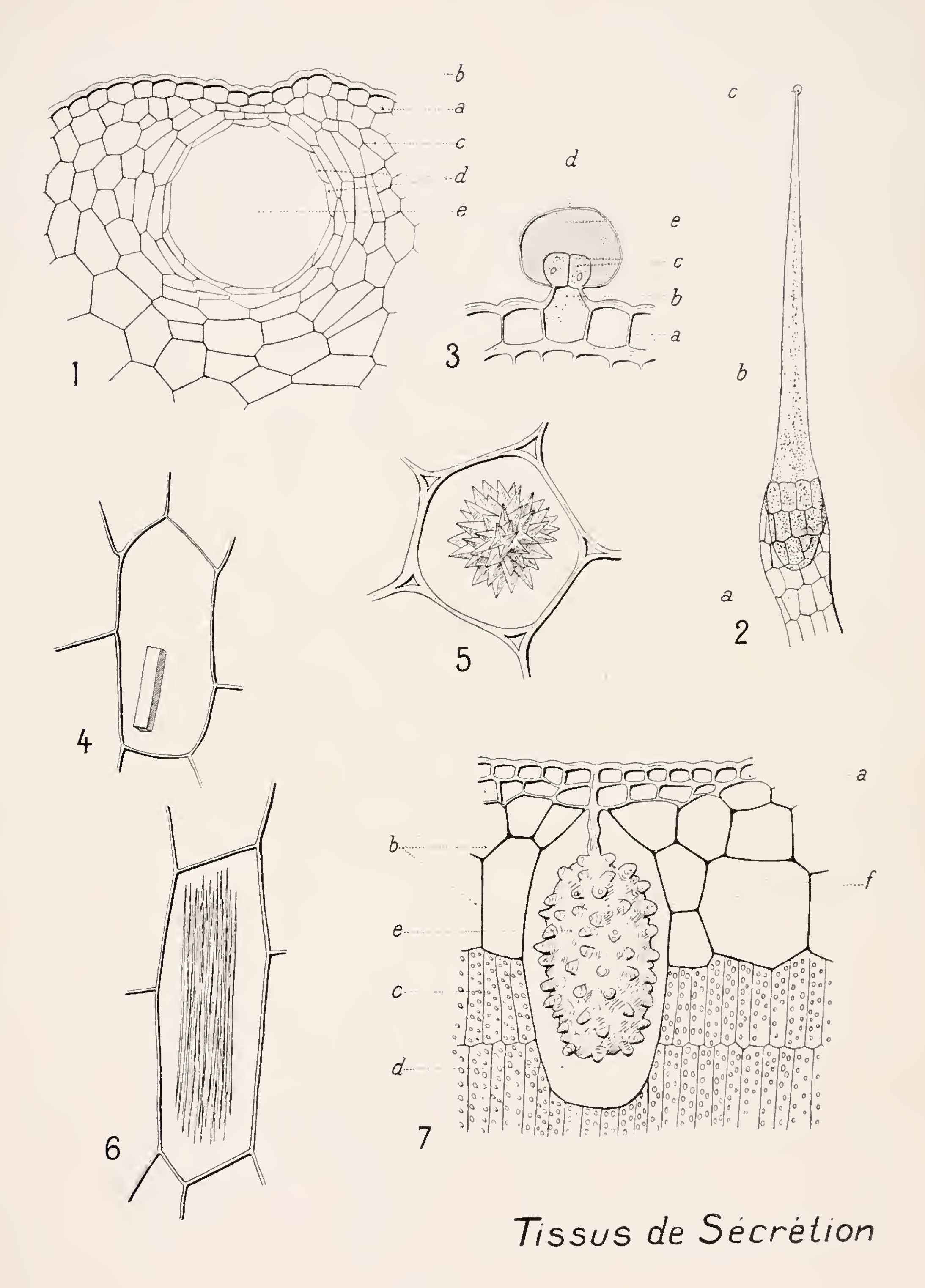
3. Poil glanduleux de la tige de *Ballota fœtida* (Coupe transversale). — *a*, cellule épidermique; *b*, cellule basilaire du poil; *c*, cellules sécrétrices; *d*, cuticule soulevée par l'essence (*e*).

4. Oxalate de calcium. — Cristal prismatique dans une cellule des écailles protectrices du bulbe de l'Oignon.

5. Oxalate de calcium. — Cristaux màclés (dits *cristaux en Oursin*) dans une cellule du pétiole de Lierre.

6. Oxalate de calcium. — Faisceau d'aiguilles (Raphides) dans une cellule du pétiole de la Vigne-Vierge (*Ampelopsis hederacea*). — Coupe longitudinale.

7. Cystolithe (Coupe transversale de la feuille du *Ficus elastica*). — *a*, épiderme; *b*, hypoderme; *c*, tissu en palissade; *d*, cellule de grande dimension renfermant un cystolithe; *e*, cystolithe; *f*, concrétion de carbonate de calcium.



Tissus de Sécrétion

RACINE

RACINE DE FICAIRE (FICARIA RANUNCULOIDES)

Renonculacées

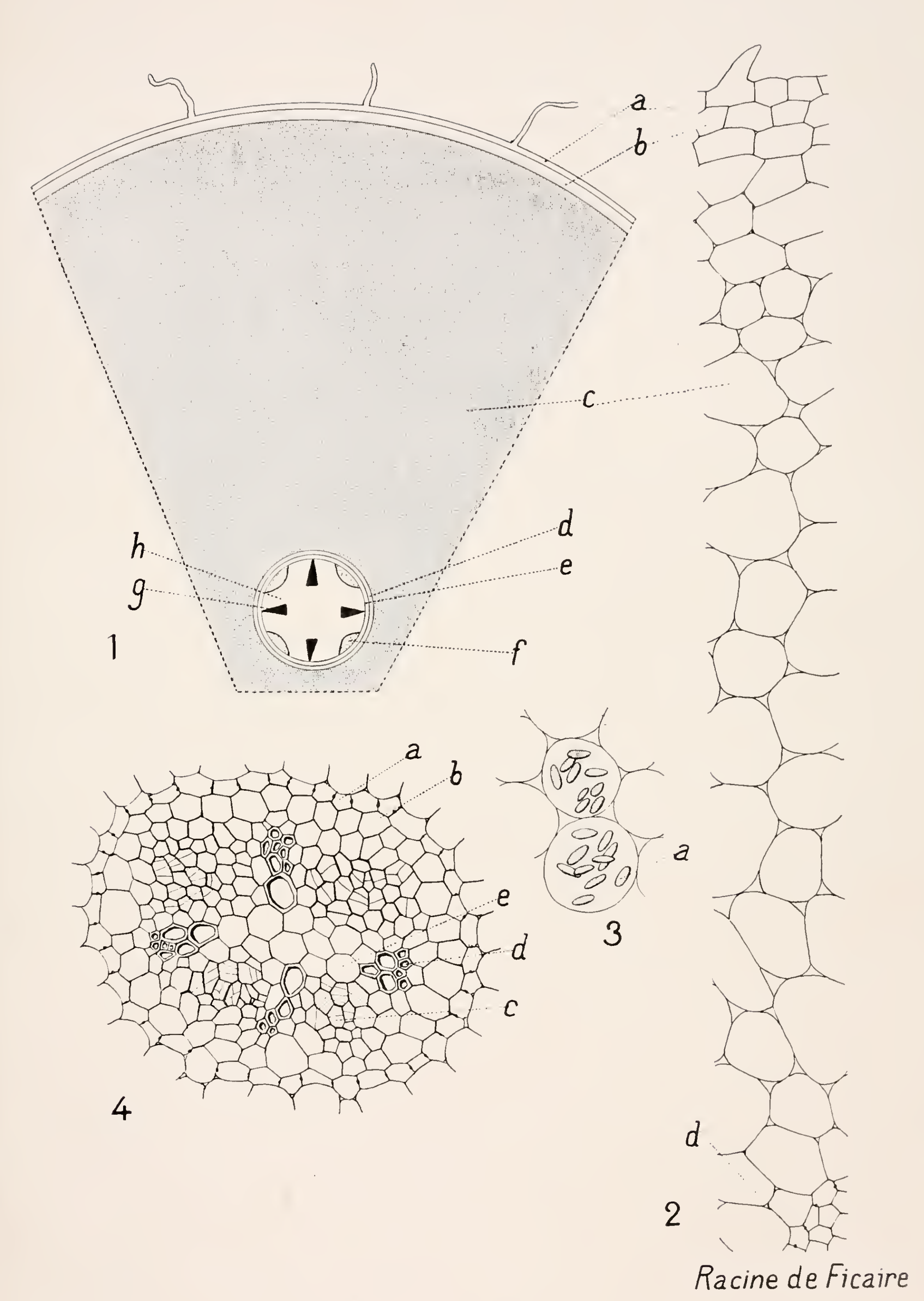
---

1. Portion du schéma général de la coupe. — *a*, assise pilifère ; *b*, assise subéreuse ; *c*, écorce ; *d*, endoderme ; *e*, péricycle ; *f*, liber ; *g*, bois ; *h*, moelle.

2. Coupe de l'écorce. — *a*, assise pilifère ; *b*, assise subéreuse ; *c*, écorce ; *d*, endoderme.

3. Portion d'écorce avec grains d'amidon (*a*).

4. Cylindre central. — *a*, endoderme ; *b*, péricycle ; *c*, liber ; *d*, bois ; *e*, moelle.



Racine de Ficaire

RACINE DE PHALANGIUM RAMOSUM

Liliacées

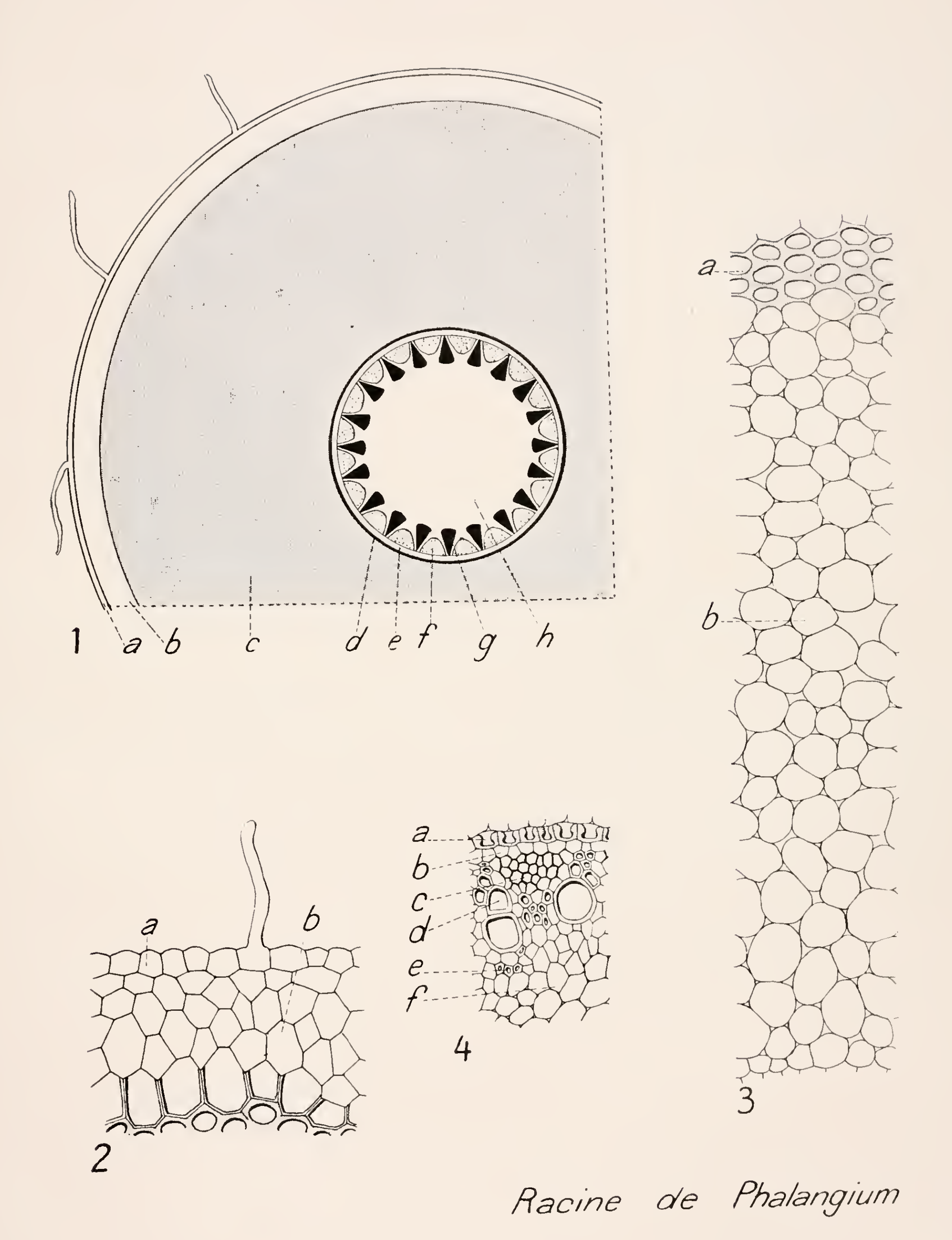
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, assise pilifère ; *b*, zone subéreuse ; *c*, écorce ; *d*, endoderme (cellules épaissies en fer à cheval) ; *e*, péricycle ; *f*, liber ; *g*, bois ; *h*, moelle.

2. Partie externe de l'écorce. — *a*, assise pilifère ; *b*, zone subéreuse.

3. Partie interne de l'écorce. — *a*, région collenchymateuse ; *b*, région parenchymateuse.

4. Partie du cylindre central. — *a*, endoderme ; *b*, péricycle ; *c*, liber ; *d*, bois ; *e*, sclérenchyme ; *f*, moelle.



Racine de Phalangium

RACINE DE MONSTERA DELICIOSA

Aroïdées

---

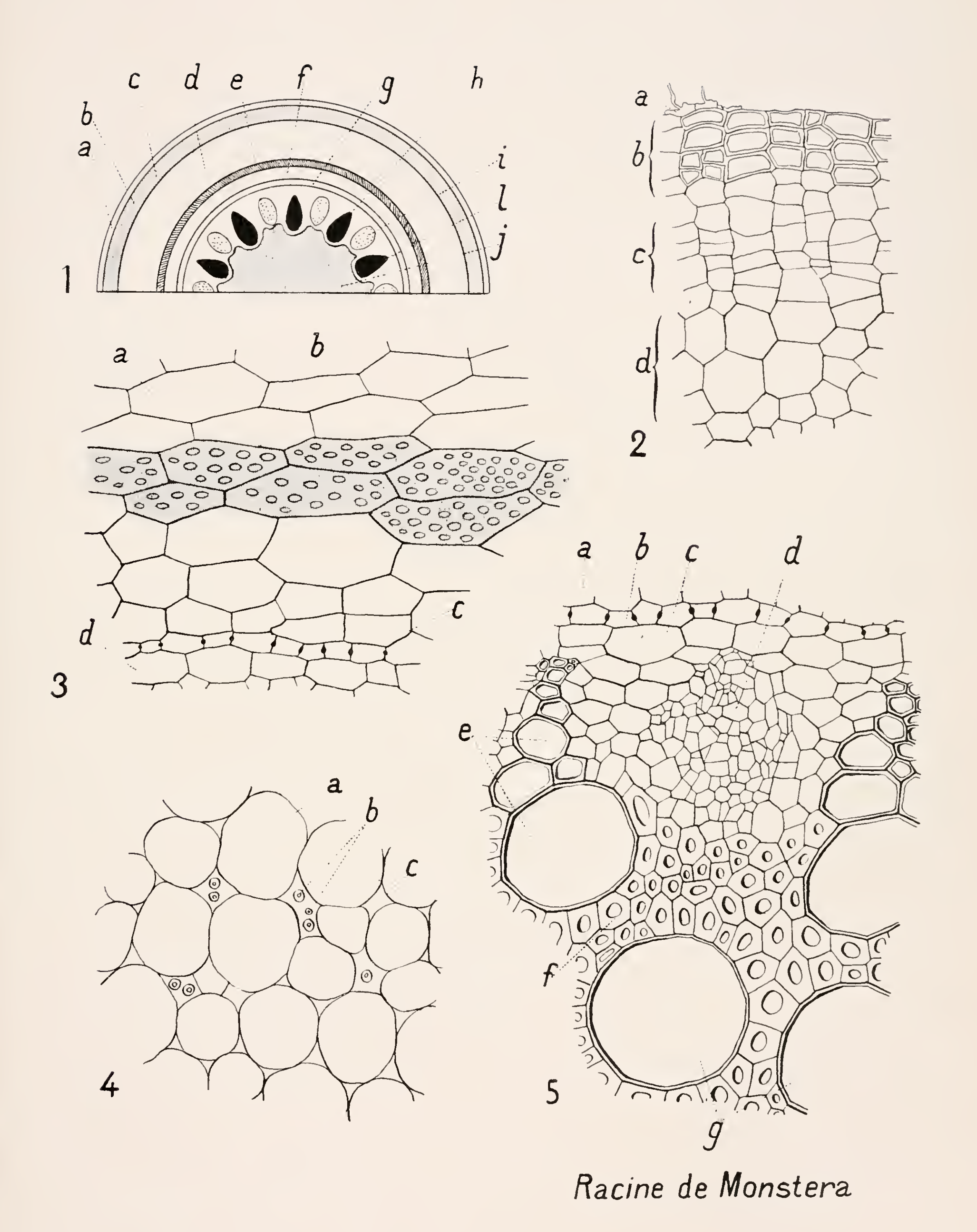
1. Schéma général de la coupe. — *a*, assise pilifère ; *b*, liège ; *c*, assise génératrice ; *d*, parenchyme de l'écorce ; *e*, anneau scléreux ; *f*, parenchyme de l'écorce ; *g*, endoderme ; *h*, faisceau ligneux ; *i*, faisceau libérien ; *j*, moelle avec nombreux vaisseaux de métaxylème ; *k*, péricycle ; *l*, rayon médullaire.

2. Région périphérique de la coupe. — *a*, assise pilifère (en partie détruite) ; *b*, liège ; *c*, assise génératrice ; *d*, parenchyme de l'écorce.

3. Région moyenne de l'écorce. — *a*, parenchyme de l'écorce ; *b*, cellules scléreuses avec ponctuations ; *c*, endoderme ; *d*, péricycle.

4. Portion du parenchyme de l'écorce. — *a*, cellules parenchymateuses ; *b*, fibres longitudinales, longues et très minces, ici coupées en travers ; *c*, méat.

5. Portion de la région périphérique du cylindre central. — *a*, cellules parenchymateuses de l'écorce ; *b*, endoderme ; *c*, péricycle ; *d*, liber ; *e*, vaisseaux ligneux des faisceaux ligneux ; *f*, sclérenchyme ; *g*, vaisseaux ligneux du métaxylème.



Racine de Monstera

RACINE DE CHÊNE (QUERCUS ROBUR) (1re ANNÉE)

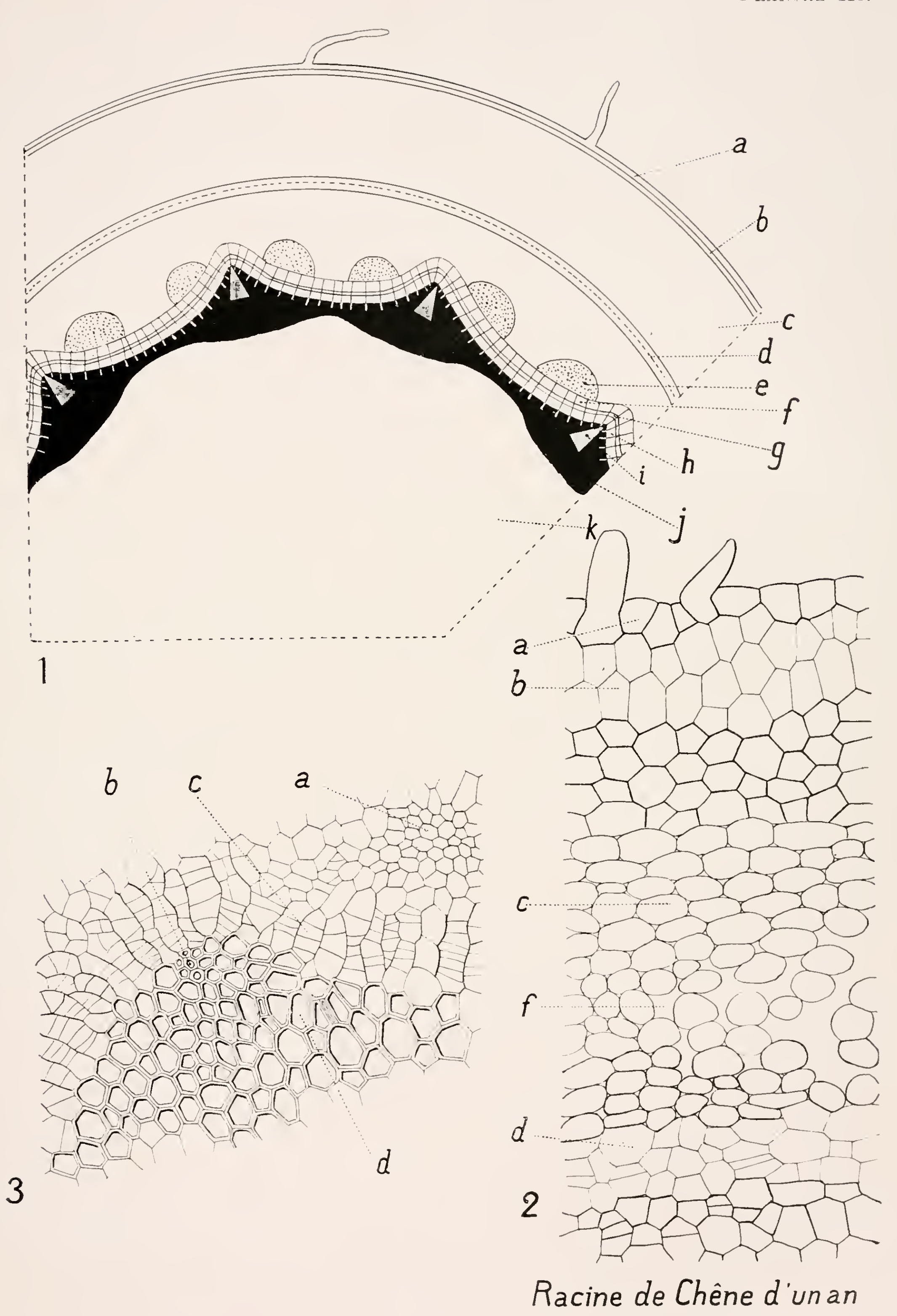
Cupulifères

---

1. Schéma général d'une partie de la coupe. — *a*, assise pilifère ; *b*, zone subéreuse ; *c*, écorce ; *d*, formations subéro-phellodermiques ; *e*, liber primaire ; *f*, méristème se différenciant en liber secondaire ; *g*, assise génératrice ; *h*, méristème non encore différencié en bois ; *i*, bois primaire (centripète) ; *j*, bois secondaire (centrifuge) ; *k*, moelle.

2. Portion de l'écorce. — *a*, assise pilifère ; *b*, zone subéreuse ; *c*, écorce ; *d*, formations subéro-phellodermiques ; *e*, lacune.

3. Coupe montrant le développement des formations secondaires libéro-ligneuses. — *a*, liber primaire ; *b*, bois primaire ; *c*, assise génératrice ; *d*, bois secondaire.



Racine de Chêne d'un an

TIGE

RHIZOME DE MUGUET (CONVALLARIA MAIALIS)

Liliacées

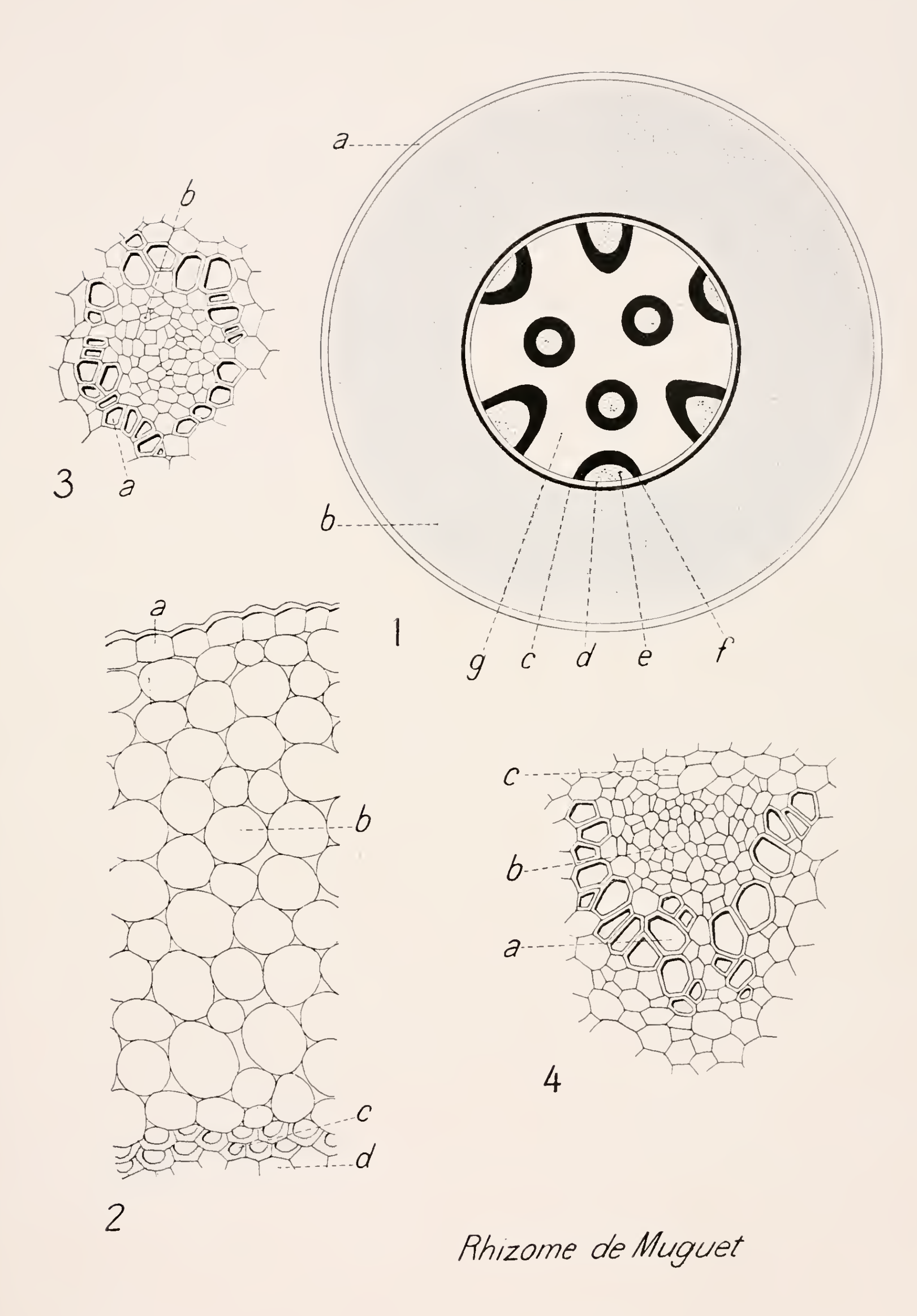
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, endoderme ; *d*, péricycle ; *e*, liber ; *f*, bois ; *g*, conjonctif.

2. Portion de l'écorce. — *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, endoderme avec épaississement en fer à cheval ; *d*, péricycle.

3. Faisceau libéro-ligneux de la région centrale, avec bois et liber concentriques. — *a*, bois ; *b*, liber.

4. Faisceau libéro-ligneux de la périphérie. — *a*, bois ; *b*, liber ; *c*, péricycle.



Rhizome de Muguet

TIGE DE PETIT-HOUX (RUSCUS ACULEATUS)

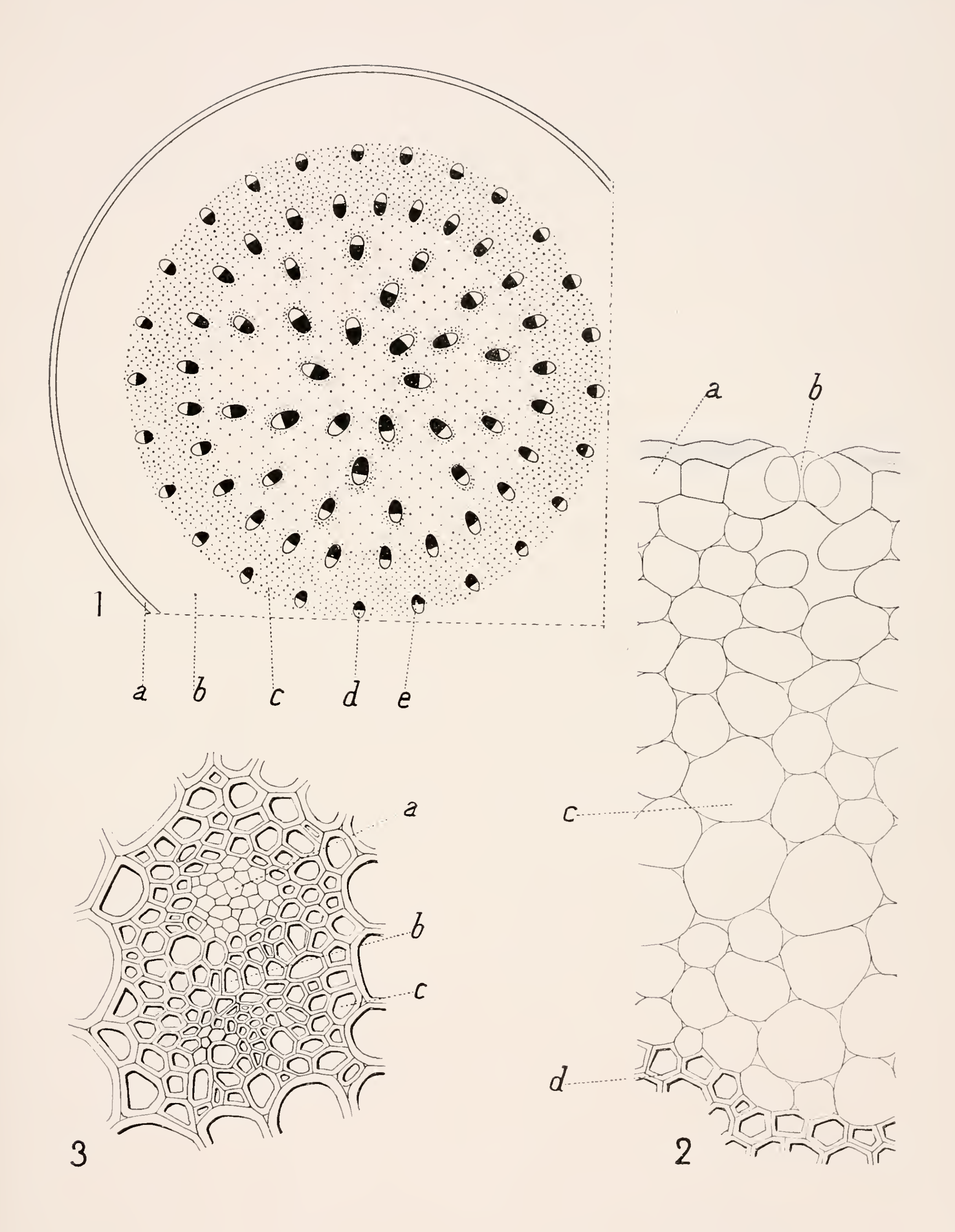
Liliacées

---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, parenchyme cellulosique ; *c*, sclérenchyme séparant les faisceaux ; *d*, liber ; *e*, bois.

2. Coupe de l'écorce. — *a*, épiderme ; *b*, stomate ; *c*, parenchyme ; *d*, sclérenchyme.

3. Coupe d'un faisceau libéro-ligneux. — *a*, liber ; *b*, bois ; *c*, sclérenchyme.



Tige de Petit-Houx

TIGE JEUNE DE BALLOTA FŒTIDA

Labiées

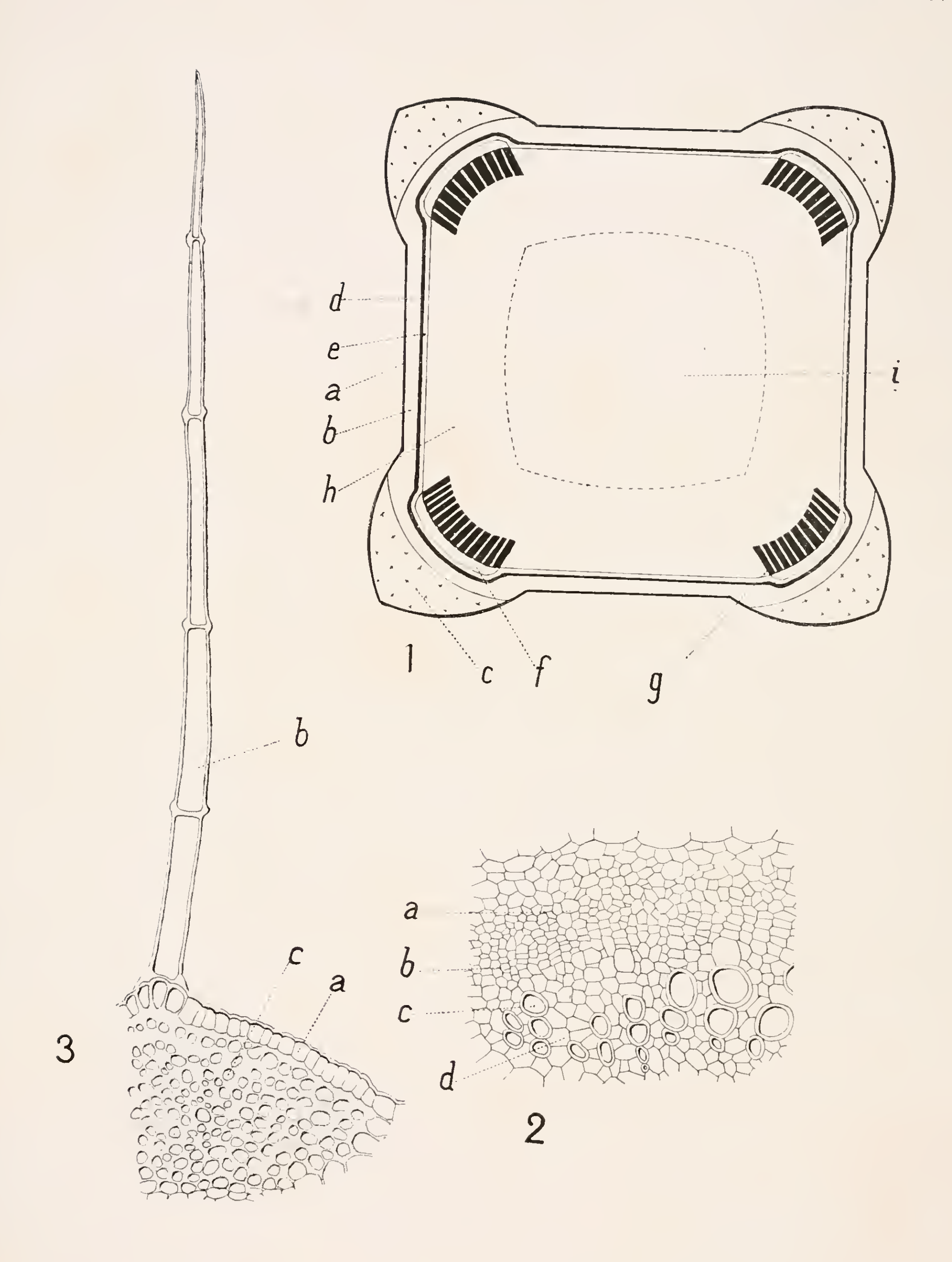
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, collenchyme angulaire ; *d*, endoderme ; *e*, péricycle ; *f*, liber ; *g*, bois ; *h*, moelle ; *i*, lacune centrale de la moelle.

2. Faisceau libéro-ligneux (Portion). — *a*, liber ; *b*, assise génératrice ; *c*, vaisseaux du bois ; *d*, parenchyme du faisceau ligneux non encore différencié.

3. Un des quatre angles de la tige. — *a*, épiderme ; *b*, poil épidermique pluricellulaire ; *c*, collenchyme (Voir pl. III).

Nota : Voir aussi le poil glanduleux de la planche VI.



Tige de Ballota fœtida

TIGE DE GERANIUM SANGUINEUM

Géraniées

---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, endoderme ; *d*, péricycle (sclérenchymateux) ; *e*, pointe de sclérenchyme pénétrant dans certains faisceaux ; *f*, liber des faisceaux libéro-ligneux ; *g*, bois des faisceaux libéro-ligneux ; *h*, rayons médullaires ; *i*, partie de la moelle qui a été résorbée ; *j*, portion de la coupe représentée par la figure 5 ; *k*, portion de la coupe représentée par la figure 3 ; *l* (liber) et *l'* (bois), petit faisceau libéro-ligneux, dans lequel ne pénètre pas un coin de sclérenchyme comme dans le faisceau *f* et *g*.

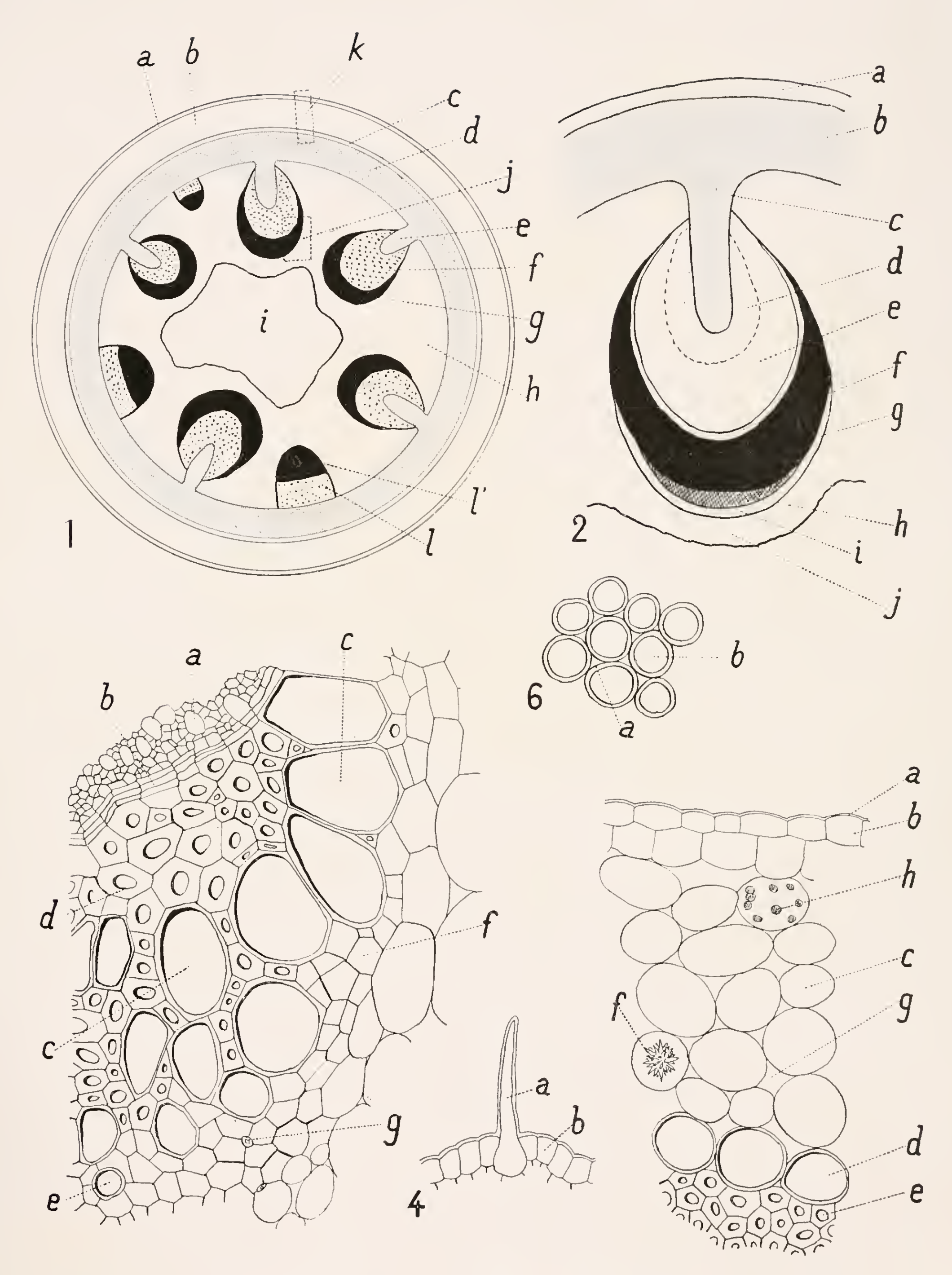
2. Schéma d'un faisceau libéro-ligneux. — *a*, endoderme ; *b*, péricycle (sclérenchyme) ; *c*, coin de sclérenchyme pénétrant dans le faisceau ; *d*, liber primaire ; *e*, liber secondaire ; *f*, assise génératrice ; *g*, bois secondaire ; *h*, bois primaire ; *i*, zone périmédullaire ; *j*, moelle.

3. Portion de la région périphérique (en *k* dans la figure 1). — *a*, cuticule ; *b*, épiderme ; *c*, écorce ; *d*, endoderme (cellules à parois un peu plus épaisses que celles de la moelle et se colorant un peu en vert par le vert d'iode du côté du cylindre central) ; *e*, péricycle ; *f*, cristal d'oxalate de calcium ; *g*, méat ; *h*, grain de chlorophylle.

4. Schéma d'un poil. — *a*, poil ; *b*, épiderme.

5. Portion d'un faisceau libéro-ligneux (en *j* dans la figure 1). — *a*, liber ; *b*, assise génératrice ; *c*, vaisseau du bois secondaire ; *d*, sclérenchyme de bois secondaire ; *e*, vaisseau du bois primaire encore ouvert ; *f*, cellule de la zone périmédullaire ; *g*, vaisseau écrasé du bois primaire.

6. Cellules de la moelle (les unes cellulosiques, les autres un peu sclérenchymateuses). — *a*, méat ; *b*, cavité d'une cellule.



Tige de Géranium sanguin

TIGE D'ARISTOLOCHIA SIPHO

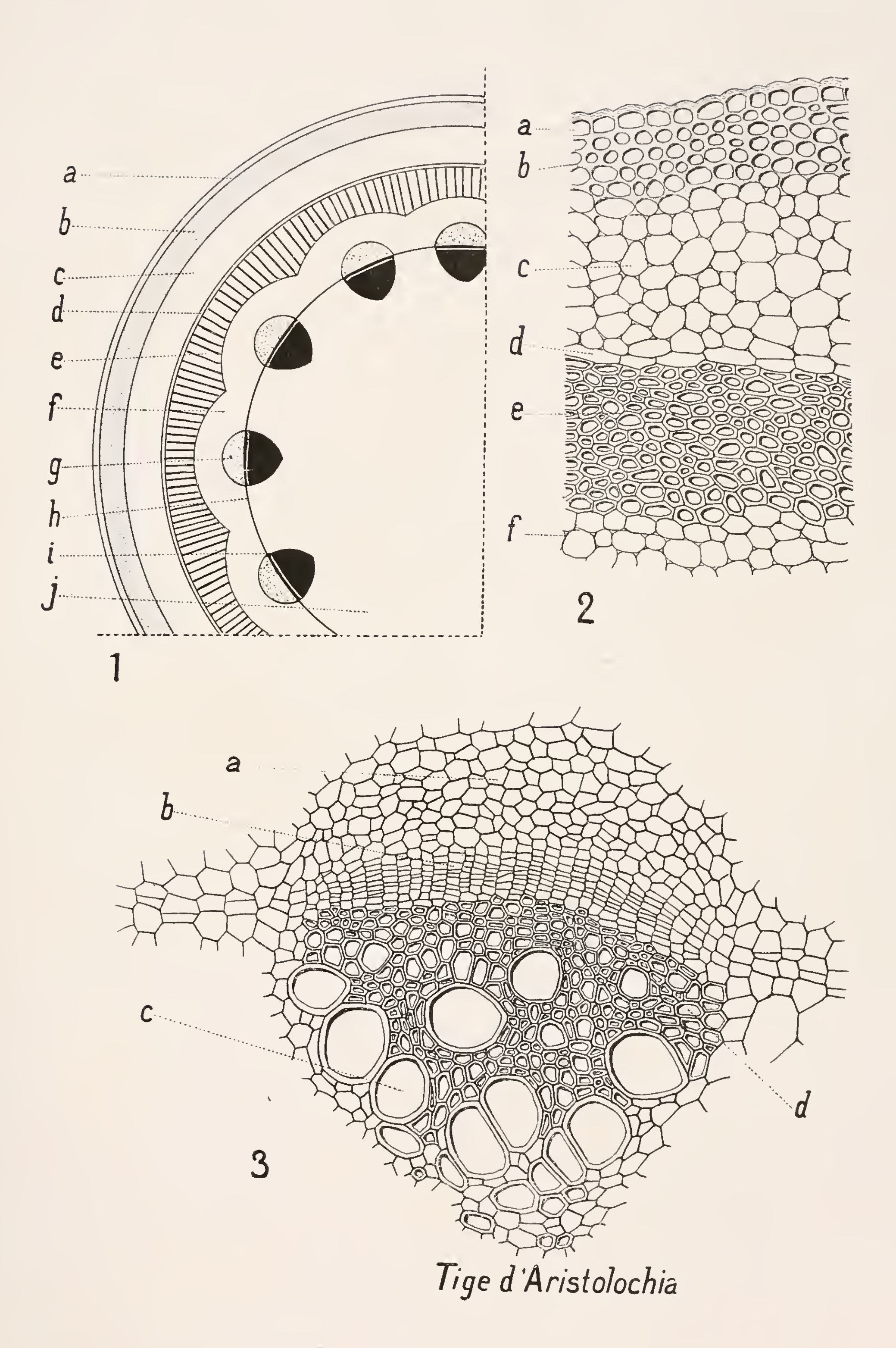
Aristolochiées

---

1. Schéma général d'une partie de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, écorce ; *d*, endoderme ; *e*, sclérenchyme péricyclique ; *f*, parenchyme péricyclique ; *g*, liber ; *h*, assise génératrice ; *i*, bois ; *j*, moelle.

2. Portion d'écorce. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, écorce ; *d*, endoderme ; *e*, sclérenchyme péricyclique ; *f*, parenchyme péricyclique.

3. Faisceau libéro-ligneux. — *a*, liber ; *b*, assise génératrice se continuant dans l'intervalle des faisceaux ; *c*, vaisseau du bois.



Tige d'Aristolochia

TIGE DE RICIN (RICINUS COMMUNIS) (JEUNE)

Euphorbiacées

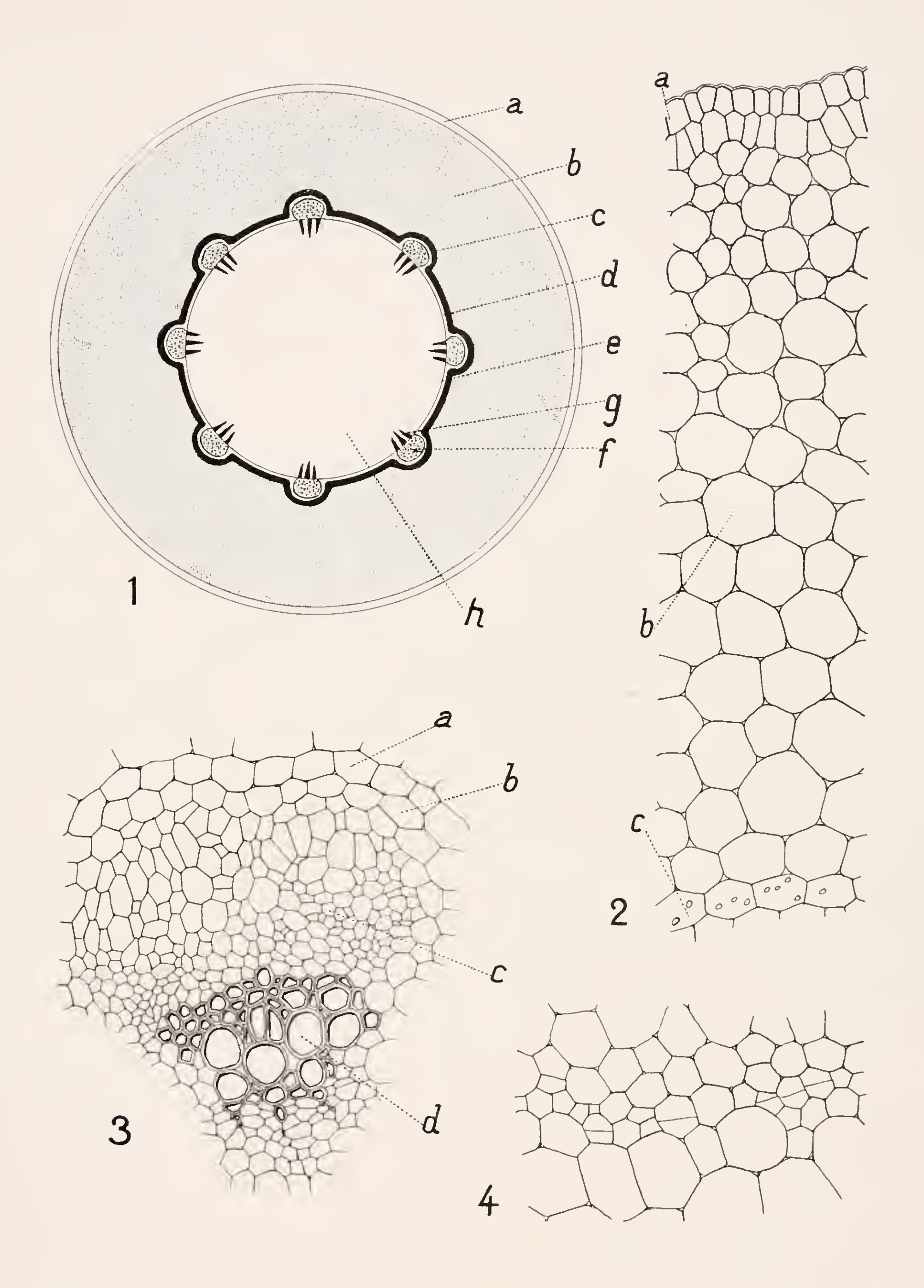
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, endoderme ; *d*, péricycle ; *e*, future assise génératrice ; *f*, liber ; *g*, bois ; *h*, moelle.

2. Portion de l'écorce. — *a*, épiderme ; *b*, écorce ; *c*, endoderme avec grains d'amidon.

3. Faisceau libéro-ligneux. — *a*, endoderme ; *b*, péricycle ; *c*, liber ; *d*, bois.

4. Assise génératrice, à ses débuts.



Tige de Ricin

TIGE D'HERACLEUM SPHONDYLIUM

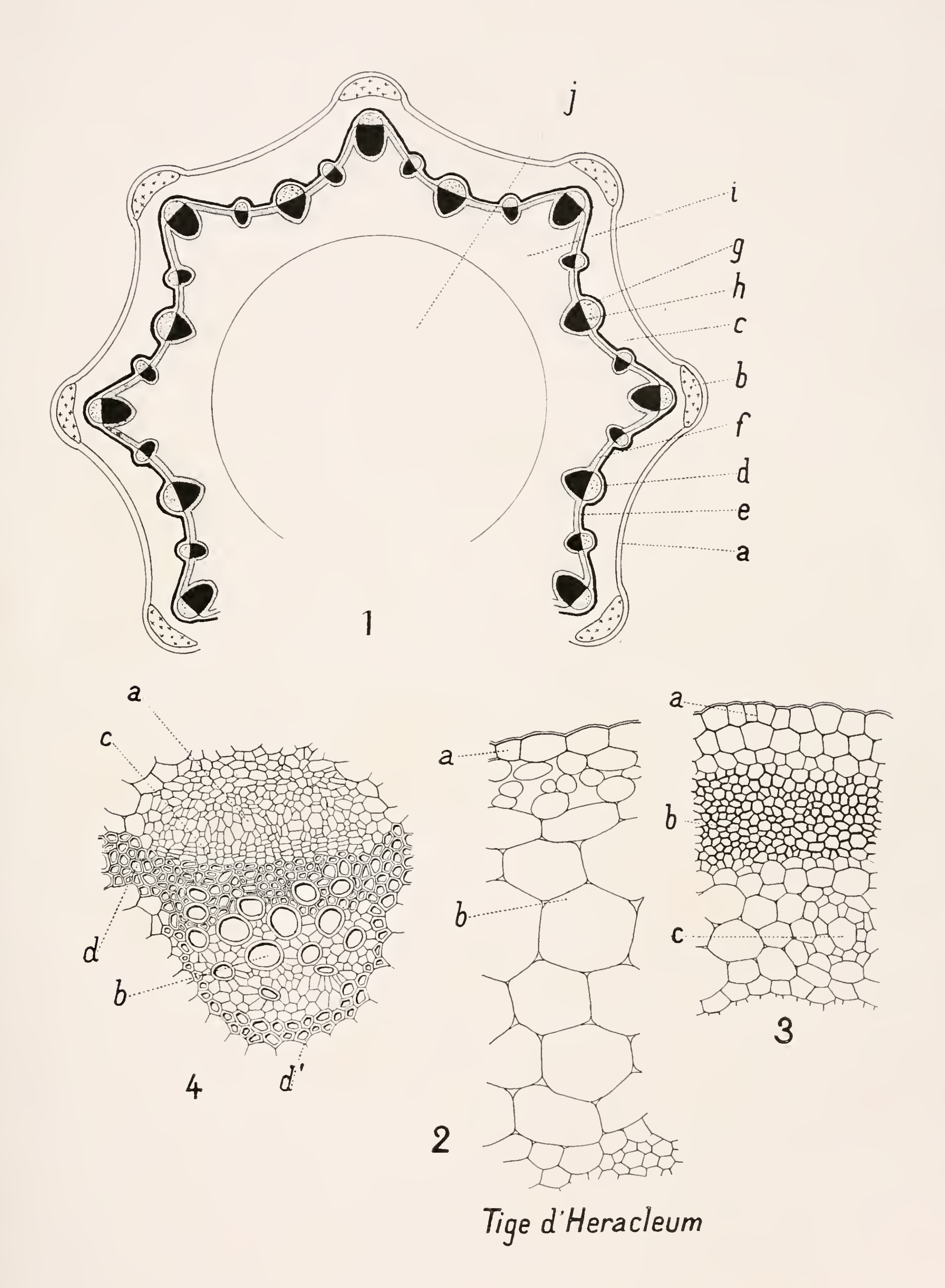
Ombellifères

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, écorce ; *d*, endoderme ; *e*, péricycle ; *f*, sclérenchyme ; *g*, liber ; *h*, bois ; *i*, moelle ; *j*, lacune centrale de la moelle.

2. Portion d'écorce observée entre deux carènes de la tige. — *a*, épiderme ; *b*, écorce.

3. Portion d'écorce observée au niveau d'une carène. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, canal sécréteur.

4. Faisceau libéro-ligneux. — *a*, liber ; *b*, vaisseau du bois ; *c*, assise génératrice ; *d*, sclérenchyme reliant les faisceaux ; *d*, sclérenchyme engainant les faisceaux.



Tige d'Heracleum

TIGE D'ORTIE (URTICA DIOICA)

Urticacées

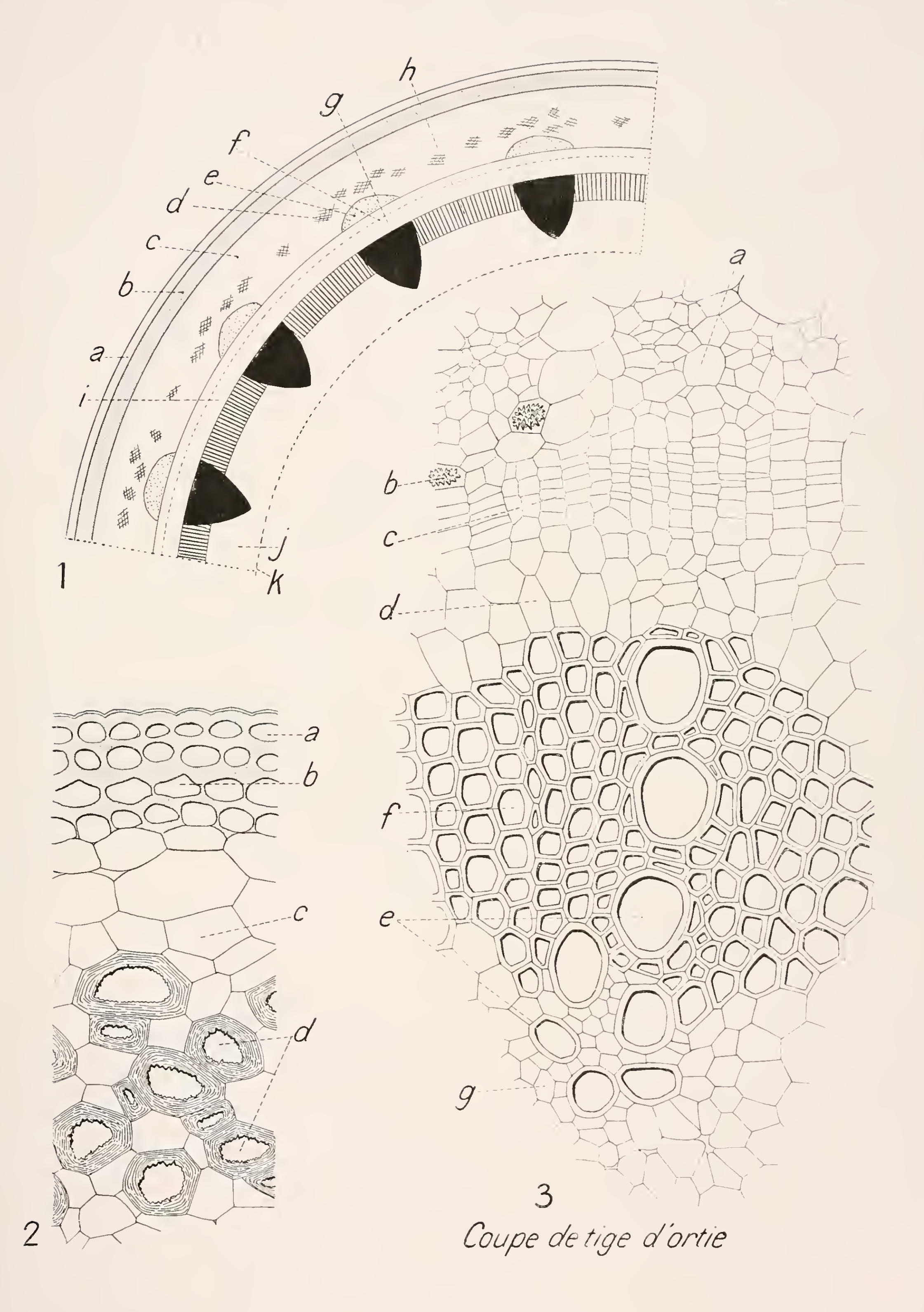
---

1. Schéma général d'une partie de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, écorce ; *d*, fibres corticales cellulosiques ; *e*, liber ; *f*, assise génératrice ; *g*, bois ; *h*, anneau de sclérenchyme ; *i*, anneau de méristème secondaire ; *j*, moelle ; *k*, limite de la lacune centrale de la moelle.

2. Portion de l'écorce. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, écorce ; *d*, fibres cellulosiques.

3. Faisceau libéro-ligneux. — *a*, liber ; *b*, cristaux d'oxalate de calcium ; *c*, assise génératrice ; *d*, méristème secondaire ; *e*, vaisseaux du bois ; *f*, sclérenchyme du faisceau ; *g*, parenchyme.

1. Voir le poil sécréteur Pl. VII, fig. 2.



Coupe de tige d'ortie

TIGE DE CHÊNE (QUERCUS ROBUR) (1re ANNÉE)

Cupulifères

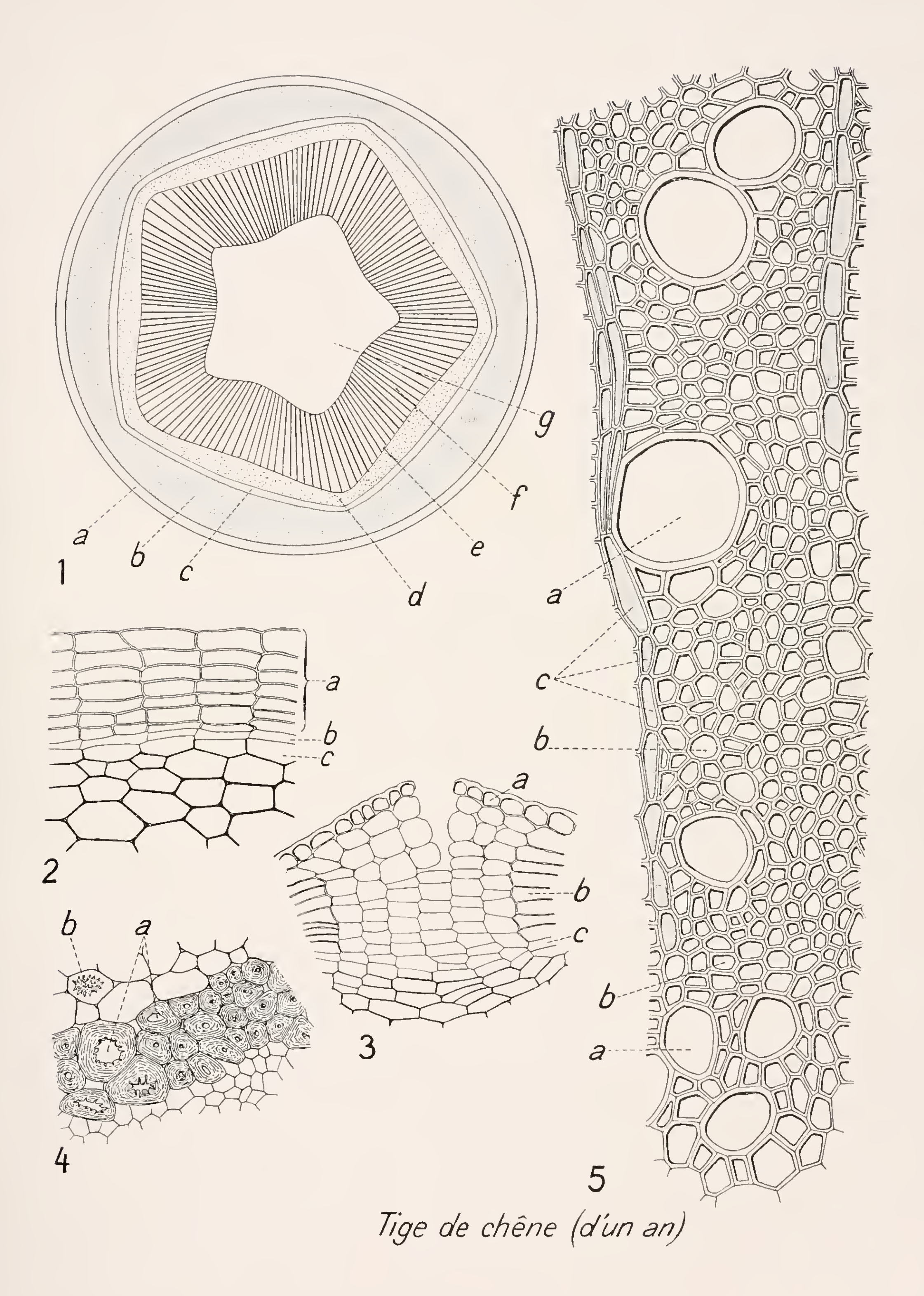
1. Schéma général de la coupe. — *a*, formations subéro-phellodermiques ; *b*, écorce ; *c*, fibres péricycliques ; *d*, liber ; *e*, assise génératrice ; *f*, bois ; *g*, moelle.

2. Formations secondaires subéro-phellodermiques. — *a*, liège ; *b*, assise génératrice ; *c*, phelloderme (une seule assise).

3. Coupe d'une lenticelle (jeune). — *a*, épiderme ; *b*, liège ; *c*, assise génératrice.

4. Fibres péricycliques (*a*) ; *b*, oxalate de calcium.

5. Portion de l'anneau ligneux. — *a*, vaisseaux ; *b*, sclérenchyme ; *c*, rayon médullaire.



Tige de chêne (d'un an)

BOIS DE LA TIGE DU CHÊNE (QUERCUS ROBUR)

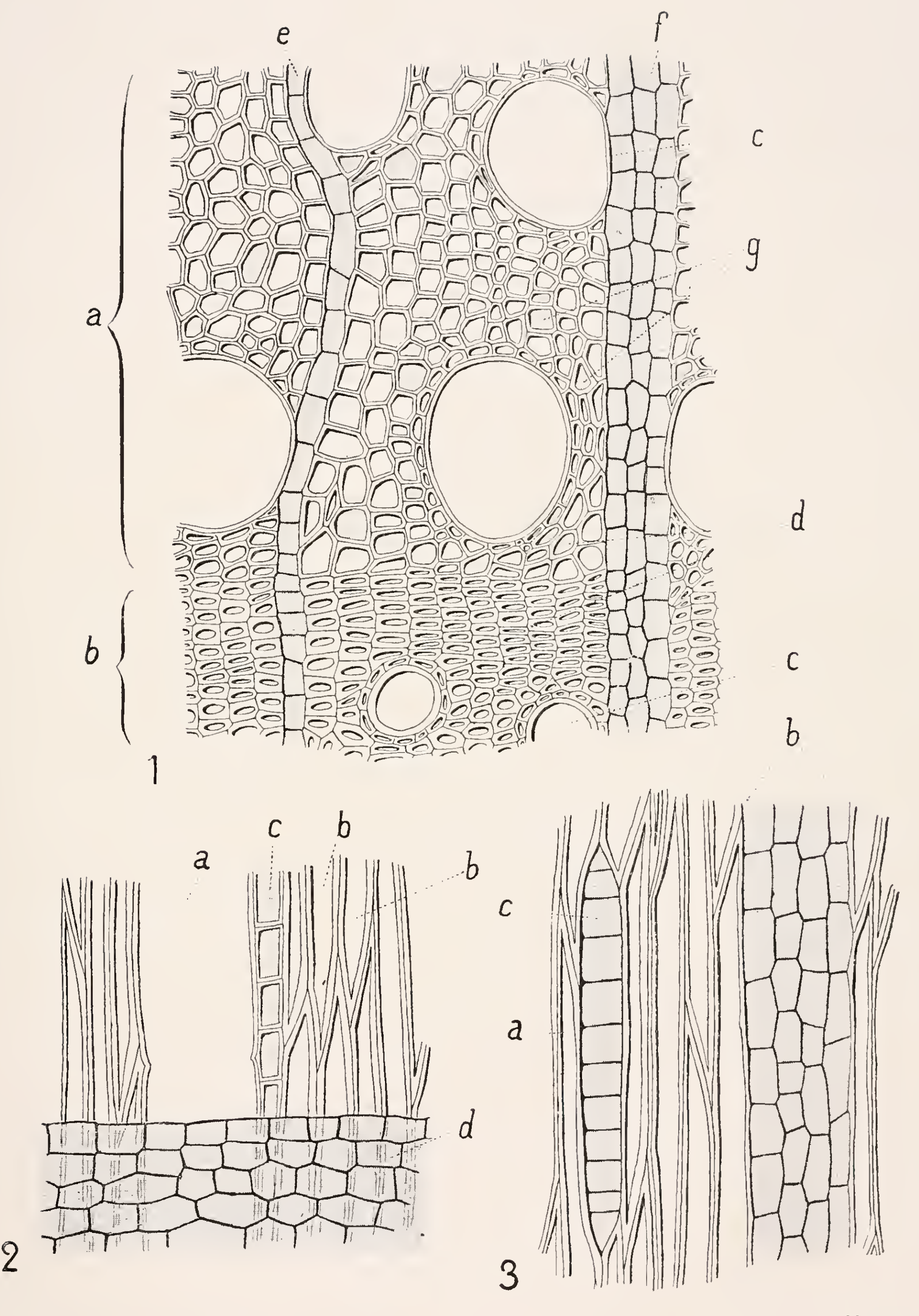
Cupulifères

---

1. Coupe transversale. — *a*, bois de printemps ; *b*, bois d'automne ; *c*, vaisseaux ; *d*, fibres ligneuses ; *e*, rayon médullaire étroit ; *f*, rayon médullaire large ; *g*, cellules ligneuses.

2. Coupe longitudinale radiale. — *a*, vaisseau ; *b*, fibres ; *c*, cellules ligneuses, *d*, rayon médullaire (situé sur un plan superposé à celui des fibres).

3. Coupe longitudinale tangentielle. — *a*, fibres ; *b*, rayon médullaire large ; *c*, rayon médullaire étroit.



Bois de la Tige du Chêne

PÉTIOLES & FEUILLES

PÉTIOLE DE LIERRE (HEDERA HELIX)

Araliacées

---

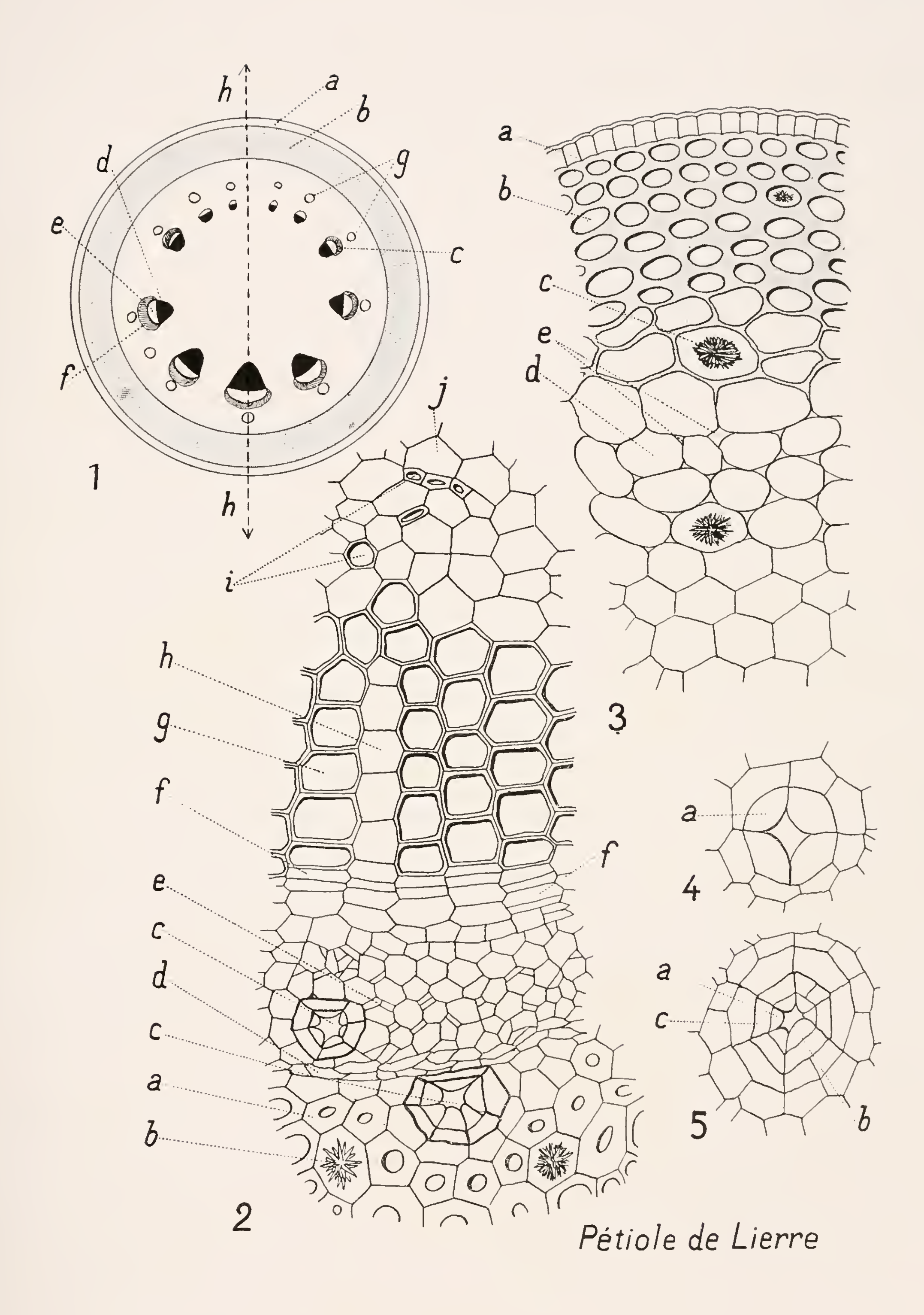
1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme; *b*, gaine de collenchyme; *c*, faisceaux libéro-ligneux; *d*, bois; *e*, liber; *f*, sclérenchyme (qui manque parfois); *g*, canaux sécréteurs; *h*, plan de symétrie de la coupe.

2. Portion de la région médiane d'un des faisceaux libéro-ligneux. — *a*, sclérenchyme; *b*, cristal d'oxalate de calcium; *c*, canal sécréteur; *d*, liber (en partie écrasé); *e*, liber secondaire; *f*, assise génératrice; *g*, vaisseaux du bois secondaire; *h*, parenchyme du bois secondaire; *i*, vaisseaux du bois (en partie écrasé); *j*, parenchyme de la région centrale du pétiole.

3. Portion de la région corticale. — *a*, épiderme; *b*, collenchyme; *c*, cristal d'oxalate de calcium; *d*, parenchyme; *e*, méats.

4. Canal sécréteur jeune. — *a*, cellules sécrétrices.

5. Canal sécréteur âgé. — *a*, cellules sécrétrices; *b*, cavité du canal; *c*, cellules protectrices.



Pétiole de Lierre

PÉTIOLE DU NÉNUPHAR JAUNE (NUPHAR LUTEUM)

Nymphéacées

---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, collenchyme ; *c*, faisceau libéro-ligneux (voir la figure 3) ; *d*, parenchyme, constitué par des cavités pleines d'air séparées par une couche de cellules (aérenchyme) ; *e*, lacune vasculaire des faisceaux libéro-ligneux ; *f*, vaisseaux.

Nota : Remarquer que les faisceaux du haut et du bas sont orientés en sens contraire.

2. Portion de la région superficielle de la coupe. — *a*, cuticule ; *b*, épiderme un peu collenchymateux ; *c*, cavité d'une cellule collenchymateuse ; *d*, membrane cellulosique et épaisse des cellules collenchymateuses.

3. Schéma d'un faisceau libéro-ligneux. — *a*, endoderme (voir la figure 4) ; *b*, liber ; *c*, parenchyme ligneux (cellulosique) ; *d*, deux vaisseaux (il n'y en a souvent qu'un ou pas du tout) ; *e*, lacune placée dans le parenchyme vasculaire.

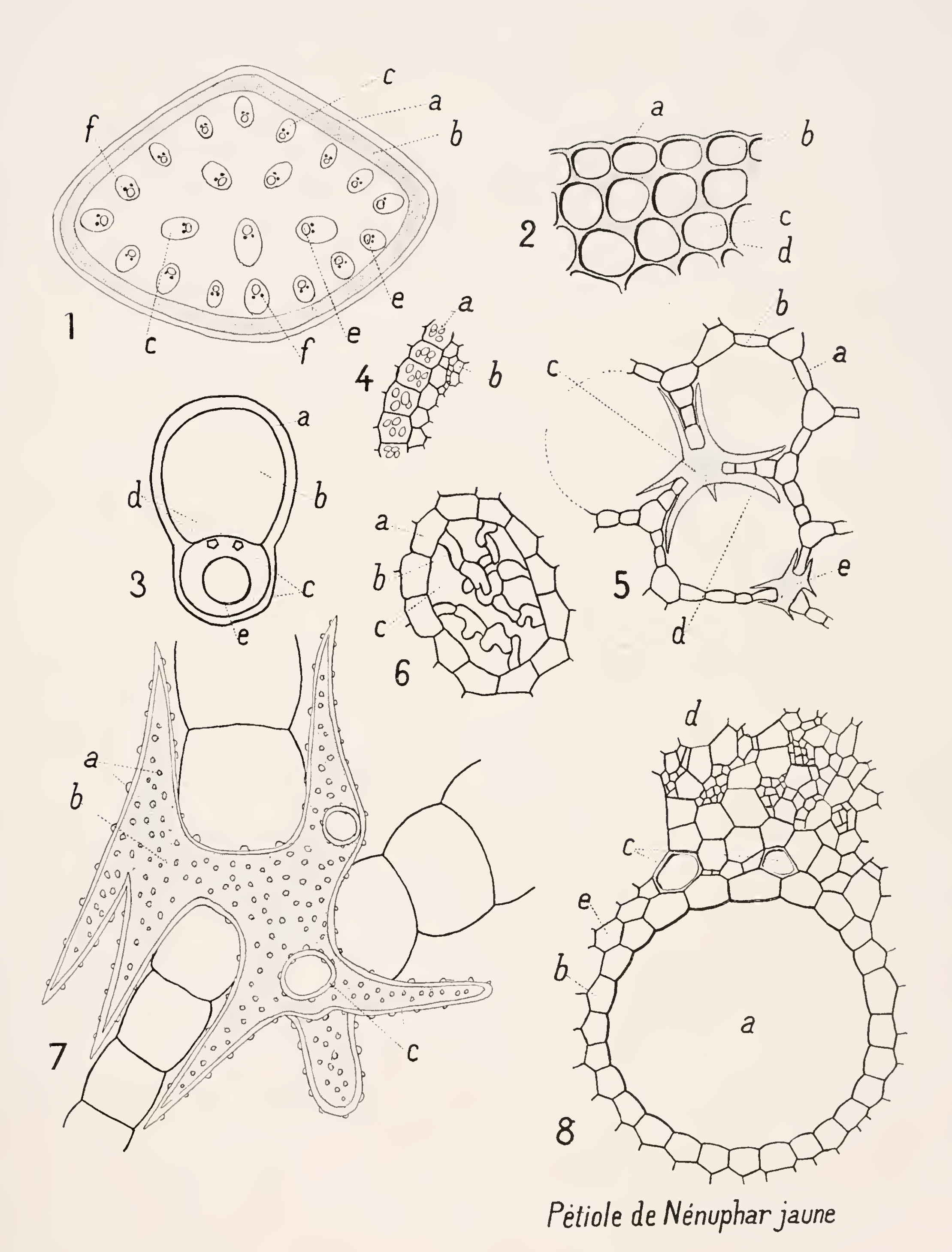
4. Portion de la région endodermique d'un faisceau libéro-ligneux. — *a*, endoderme avec nombreux grains d'amidon qui permettent de le reconnaître en traitant une coupe par la teinture d'iode ; *b*, petite portion du liber.

5. Portion du parenchyme (Aérenchyme). — *a*, lacune ; *b*, cellules limitant les lacunes ; *c*, sclérite ; *d*, cornes du sclérite s'épanouissant dans une lacune, en étant presque accolées contre la paroi ; *e*, petit sclérite.

6. Une lacune du parenchyme (de nature un peu particulière). — *a*, cellules de la paroi d'une lacune ; *b*, cellules irrégulières provenant du bourgeonnement des précédentes ; *c*, mucilage sécrété par les cellules *b*.

7. Un sclérite (très grossi). — *a*, épaississements de la membrane du sclérite ; *b*, sclérite ; *c*, épaisseur de la membrane du sclérite.

8. Une portion d'un faisceau libéro-ligneux (dans le voisinage de la lacune vasculaire). — *a*, lacune vasculaire ; *b*, cellule de la paroi de la lacune vasculaire ; *c*, deux vaisseaux ; *d*, liber ; *e*, parenchyme vasculaire.



Pétiole de Nénuphar jaune

PÉTIOLES DIVERS

(COUPES TRANSVERSALES SCHÉMATIQUES DE DIVERS PÉTIOLES)

1.	**Pétiole de**	*Populus alba*,	coupe pratiquée à	1	millimètre	de la base.
2.	»	»	»	3	»	»
3.	»	»	»	12	»	»
4.	»	»	»	40	»	»
5.	»	*Platanus occidentalis*,	coupe pratiquée à	15	millimètres	de la base.
6.	»	»	»	42	»	»
7.	»	*Quercus pedunculata*	»	la base.		
8.	»	»	»	$1^{mm},6$ de la base.		
9.	»	*Alnus glutinosa*,	coupe pratiquée à	20	millimètres	de la base.
10.	»	*Corylus avellana*	»	»	»	»
11.	»	*Carpinus betulus*	»	6	»	»
12.	»	*Fagus sylvatica*	»	$2^{mm},5$ de la base.		
13.	»	*Juglans regia*	»	au sommet.		
14.	»	*Salix fragilis*	»	à la base.		
15.	»	*Eryngium campestre*	»	au sommet.		
16.	»	»	»	à la base.		
17.	»	*Sambucus ebulus*	»	au sommet.		
18.	»	*Liriodendron tulipifera*	»	à 110	millimètres	de la base.
19.	»	*Cercis siliquastrum*	»	à 32	»	»

Nota : La structure des pétioles varie beaucoup d'un point à un autre de leur longueur et même d'un pétiole à l'autre de la même espèce.

1. La partie noire représente le *bois* : et la partie claire qui l'accompagne, le *liber*.



Pétioles divers

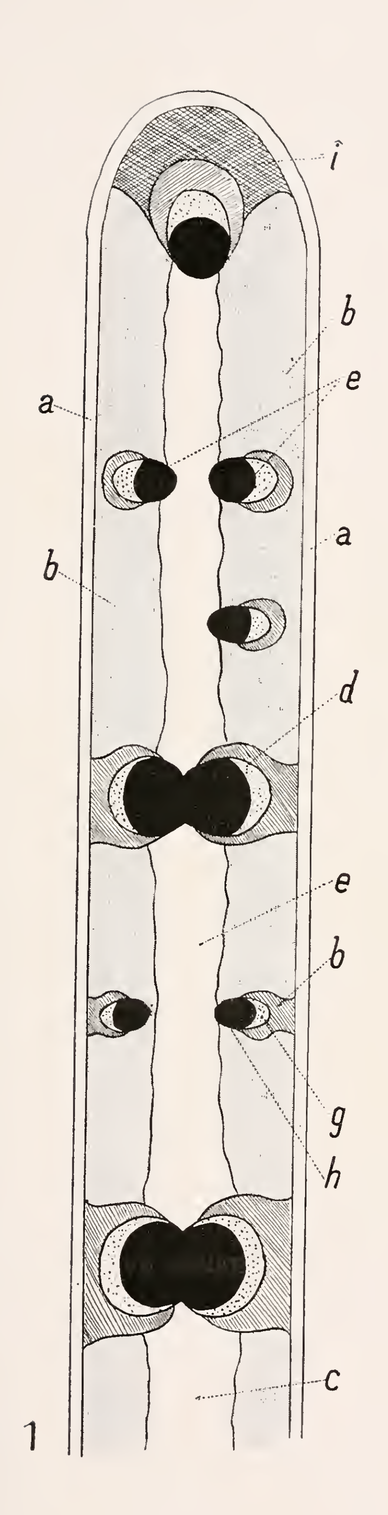
PHYLLODE DE L'ACACIA HETEROPHYLLA

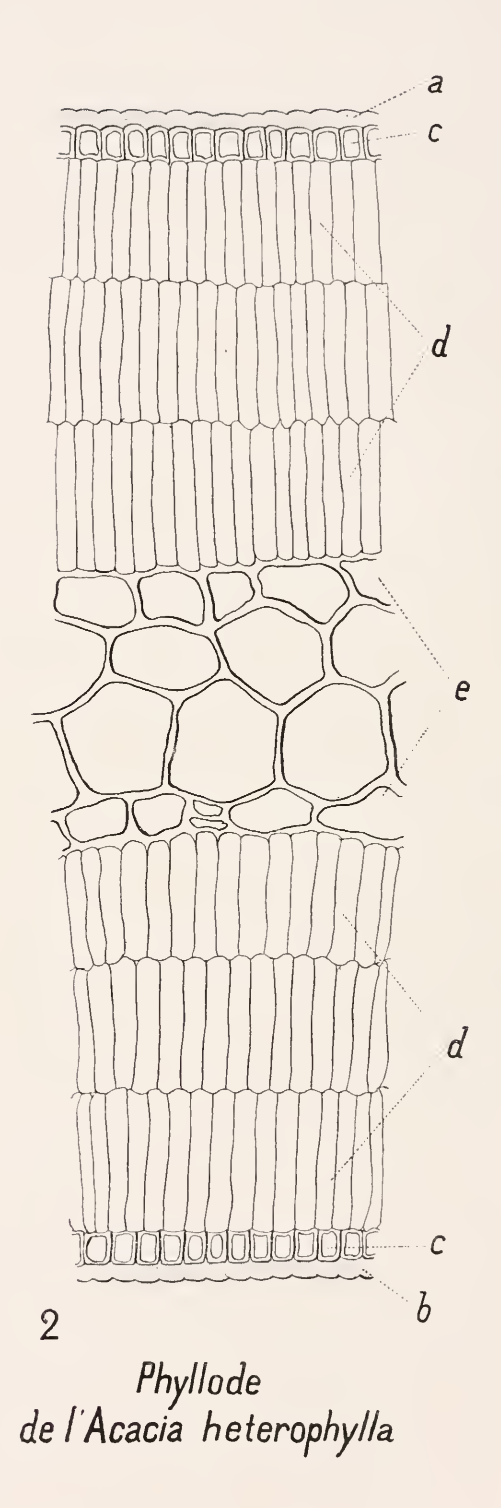
Légumineuses

---

1. Schéma général d'une partie de la coupe (Nota : Ce schéma a été représenté verticalement parce que le plan du phyllode est vertical). — *a*, épiderme ; *b*, tissu en palissade (développé sur les deux faces du phyllode) ; *c*, cellules un peu collenchymateuses, mortes pour la plupart ; *d*, deux faisceaux se faisant vis-à-vis et en partie fusionnés par leur bois ; *e*, petits faisceaux se faisant vis-à-vis et orientés en sens contraire l'un de l'autre ; *f*, sclérenchyme ; *g*, liber ; *h*, bois ; *i*, sclérenchyme.

2. Portion du parenchyme du phyllode ne comprenant pas de faisceau. — *a*, cuticule ; *b*, cuticule ; *c*, épiderme (un peu sclérifié) ; *d*, tissu en palissade ; *e*, cellules un peu collenchymateuses, mortes pour la plupart.





Phyllode
de l'Acacia heterophylla

FEUILLE DE HOUX (ILEX AQUIFOLIUM)

Ilicinées

---

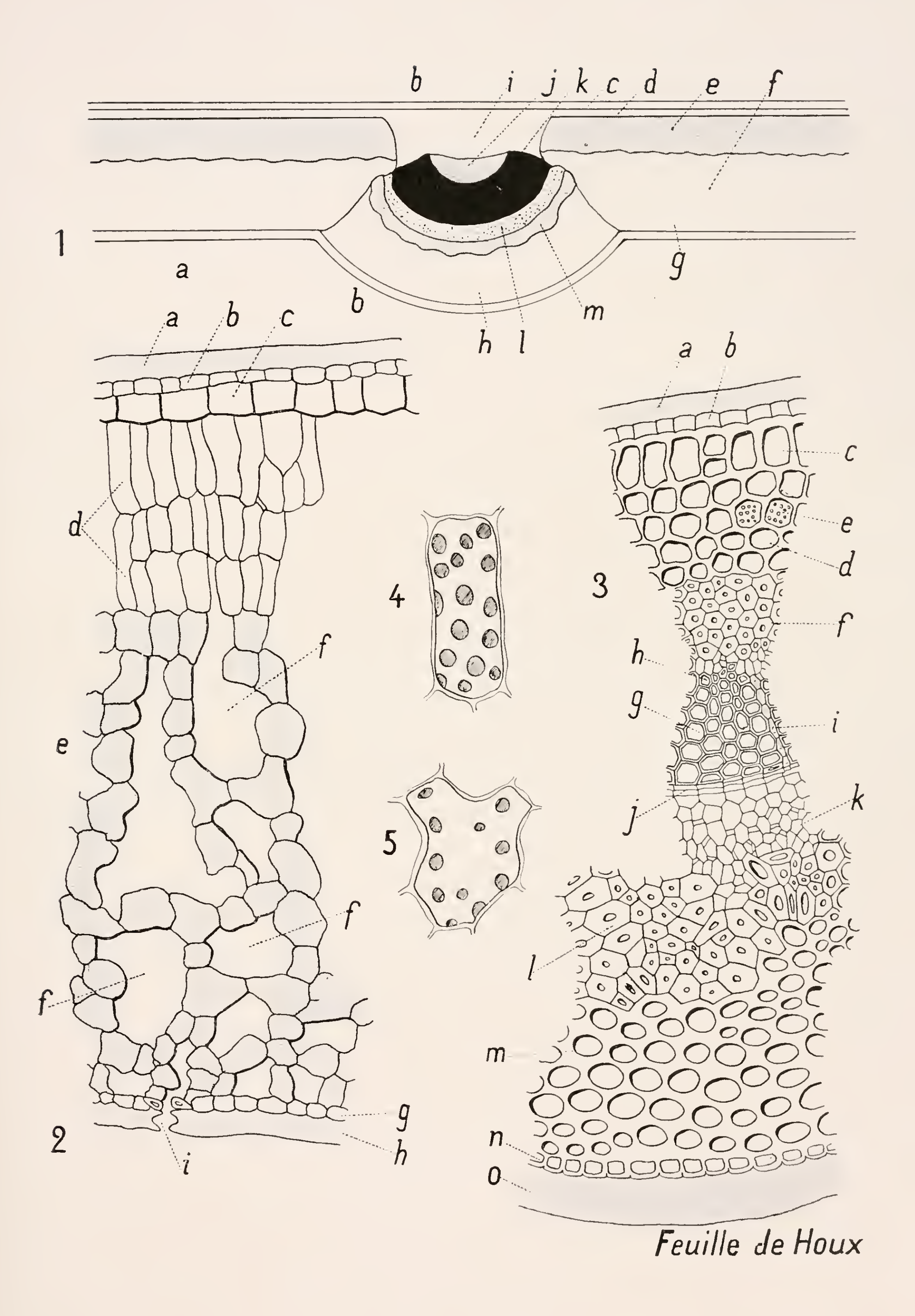
1. Schéma général de la coupe. — *a*, région du parenchyme; *b*, région de la nervure médiane; *c*, épiderme supérieur; *d*, hypoderme; *e*, tissu en palissade; *f*, tissu lacuneux; *g*, épiderme inférieur; *h*, collenchyme; *i*, région un peu collenchymateuse; *j*, sclérenchyme placé au-dessus du faisceau; *k*, bois et *l*, liber du faisceau libéro-ligneux; *m*, sclérenchyme placé au-dessous du faisceau.

2. Portion du parenchyme. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, hypoderme (un peu collenchymateux); *d*, parenchyme en palissade; *e*, parenchyme lacuneux; *f*, lacune; *g*, épiderme inférieur; *h*, cuticule; *i*, stomate.

3. Portion de la région médiane (c'est-à-dire passant par le milieu de la nervure). — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, cellules collenchymateuses; *d*, collenchyme; *e*, cellules renfermant des graines de chlorophylle; *f*, sclérenchyme; *gh*, bois; *i*, cellules petites renfermant des graines d'amidon; *j*, assise génératrice; *k*, liber; *l*, sclérenchyme; *m*, collenchyme; *n*, épiderme inférieur; *o*, cuticule de l'épiderme inférieur.

4. Une cellule du parenchyme en palissade (montrant les grains de chlorophylle ou chloroleucites qu'elle renferme).

5. Une cellule du parenchyme lacuneux (montrant les graines de chlorophylle ou chloroleucites qu'elle renferme).



Feuille de Houx

FEUILLE DE PHORMIUM TENAX

Liliacées

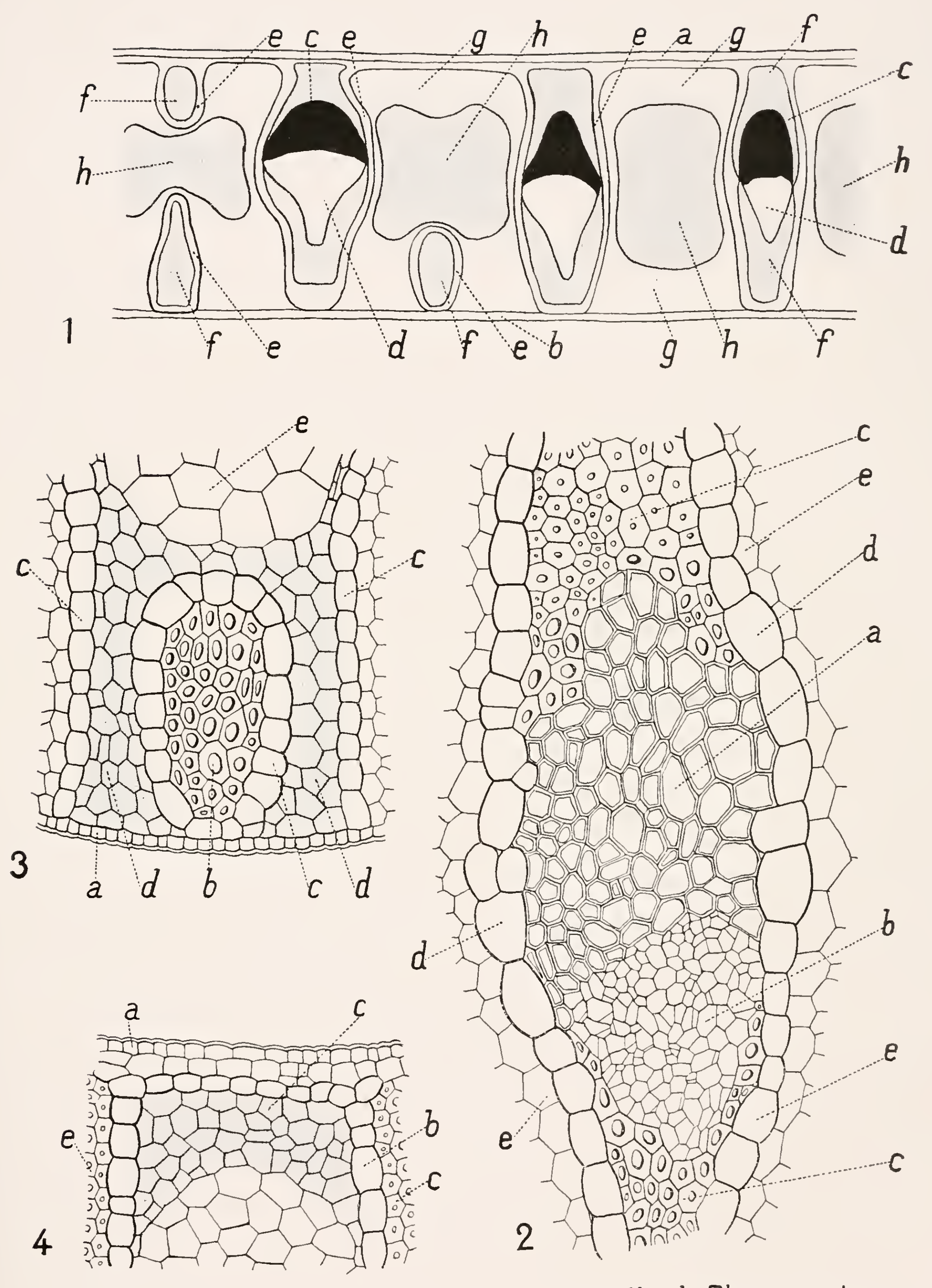
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme supérieur ; *b*, épiderme inférieur ; *c*, bois, et *d*, liber des faisceaux libéro-ligneux ; *e*, cellules grosses et claires ; *f*, sclérenchyme ; *g*, cellules assimilatrices ; *h*, cellules mortes, commençant à disparaître.

2. Portion médiane d'un faisceau libéro-ligneux (et des tissus voisins). — *a*, vaisseaux du bois ; *b*, liber ; *c*, sclérenchyme ; *d*, cellules grosses et claires ; *e*, cellules assimilatrices (contenant des grains de chlorophylle).

3. Portion de la partie inférieure de la feuille. — *a*, épiderme inférieur ; *b*, îlot de sclérenchyme ; *c*, cellules grosses et claires ; *d*, cellules assimilatrices ; *e*, cellules mortes.

4. Portion de la partie supérieure de la feuille. — *a*, épiderme supérieur ; *b*, cellules grosses et claires ; *c*, cellules assimilatrices ; *d*, cellules mortes ; *e*, sclérenchyme.



Feuille de Phormium tenax

FEUILLE DE FICUS ELASTICA

Urticacées

---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme supérieur ; *b*, hypoderme ; *c*, tissu en palissade ; *d*, tissu lacuneux ; *e*, épiderme inférieur ; *f*, région où l'hypoderme devient moins régulier ; *g*, région où le tissu en palissade devient un peu confus ; *h*, petits faisceaux libéro-ligneux (la région pointillée est le liber) ; *i*, arc de sclérenchyme, limitant en dehors les petits faisceaux libéro-ligneux (manque quelquefois) ; *j*, bois des petits faisceaux ; *k*, petits îlots de liber ; *l*, bois et *m*, liber d'un grand faisceau libéro-ligneux formant un arc de cercle ; *n*, collenchyme.

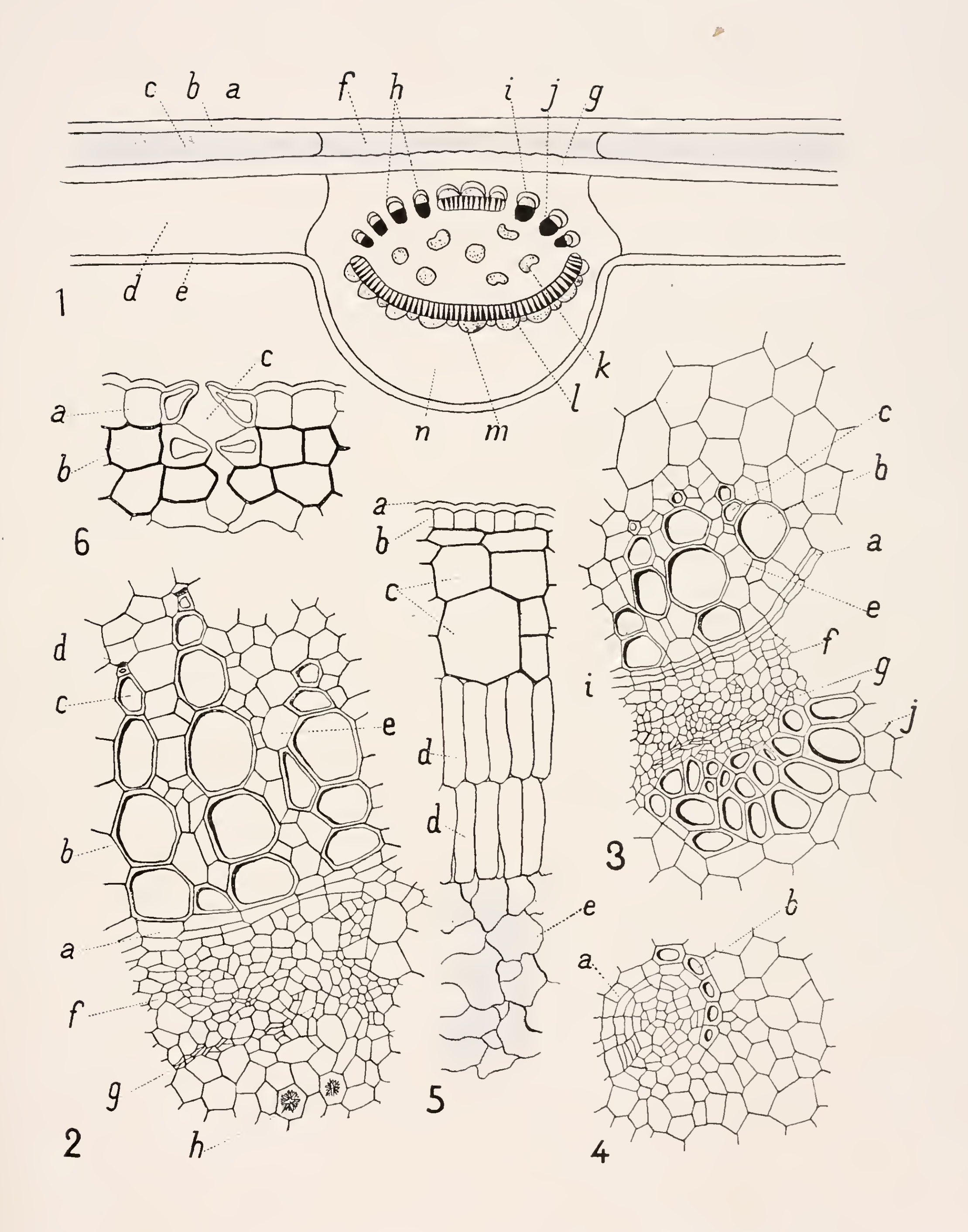
2. Portion du faisceau en arc de cercle (marqué en *lm* dans la figure précédente). — *a*, assise génératrice libéro-ligneux ; *b*, vaisseau du bois ; *c*, vaisseau du bois secondaire plus âgé que le vaisseau *b* ; *d*, vaisseau de bois écrasé ; *e*, parenchyme séparant les vaisseaux de bois ; *f*, liber ; *g*, liber écrasé ; *h*, cristal d'oxalate de calcium.

3. Portion d'un petit faisceau (marqué en *h* dans la figure 1). — Même légende que la figure précédente ; *j*, fibres de sclérenchyme.

4. Ilot libérien (marqué en *k* dans la figure 1). — *a*, liber ; *b*, fibres de sclérenchyme (manquent parfois).

5. Portion du parenchyme de la feuille (région supérieure). — *a*, cuticule ; *b*, épiderme ; *c*, hypoderme, un peu collenchymateux (c'est là que se trouvent les cystolithes figurés Pl. VII) ; *d*, tissu en palissade ; *e*, tissu lacuneux.

6. Portion du parenchyme de la feuille (région inférieure). — *a*, épiderme inférieur ; *b*, hypoderme ; *c*, stomate.



Feuille de Ficus elastica

FEUILLE DE PSAMMA ARENARIA

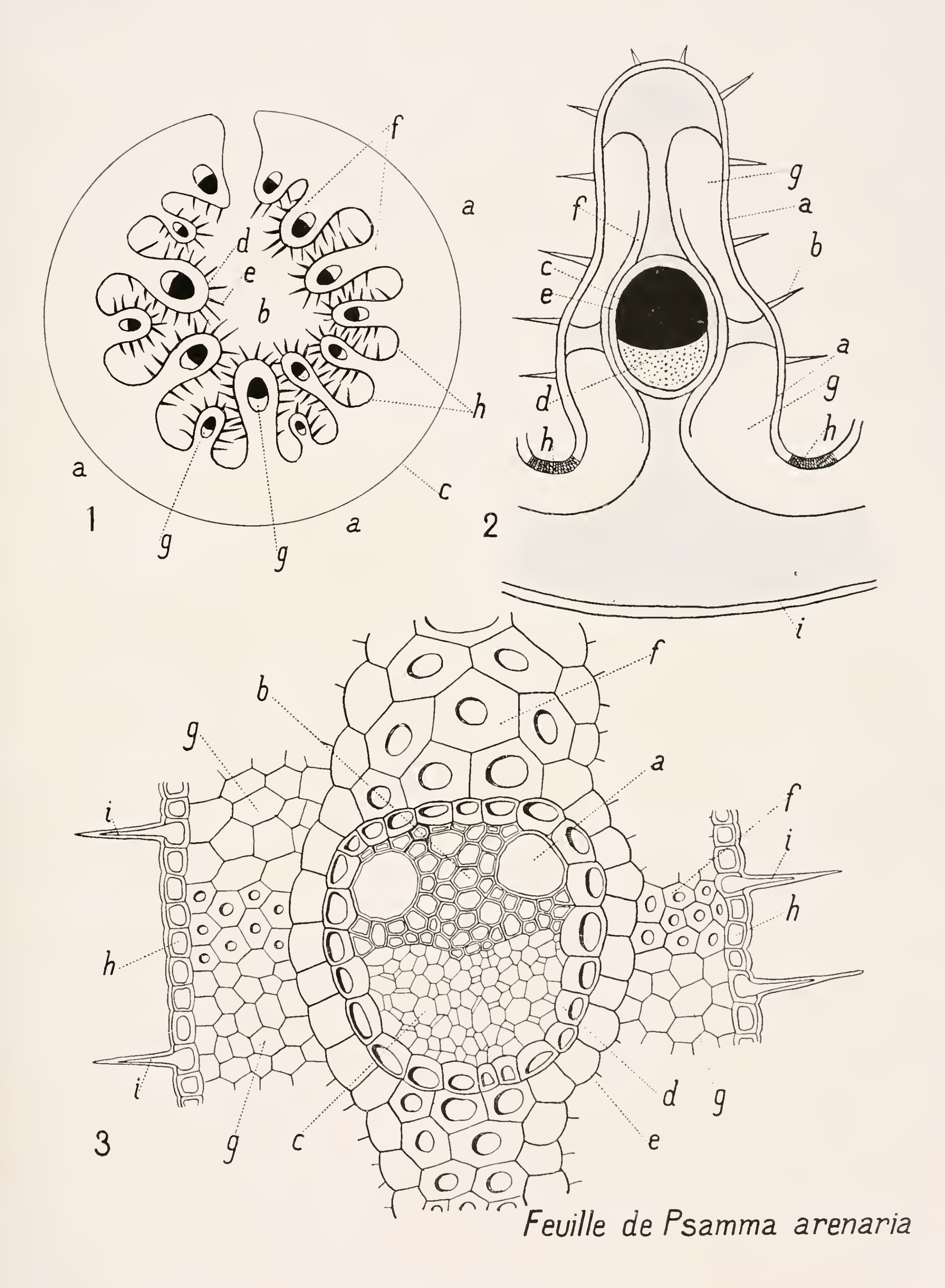
Graminées

---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, face inférieure de la feuille ; *b*, face supérieure de la feuille ; *c*, épiderme inférieur ; *d*, épiderme supérieur, garni de poils (*e*) ; *f*, plis longitudinaux de la feuille, coupée en travers ; *g*, faisceaux libéro-ligneux (la partie noire représente le bois et la partie claire le liber) ; *h*, régions où se trouvent un tissu bulliforme et des stomates.

2. Schéma plus grossi d'une portion de la coupe précédente (un des plis longitudinaux). — *a*, épiderme supérieur, avec ses poils (*b*) ; *c*, bois ; *d*, liber ; *e*, cellules épaissies en fer à cheval ; *f*, cellules grosses et claires (endoderme) ; *g*, tissu assimilateur ; *h*, cellules bulliformes (assez grosses et parois minces), entremêlées de petits stomates ; *i*, épiderme inférieur (tout ce qui est en grisé est du sclérenchyme).

3. Portion médiane de la partie représentée schématiquement dans la figure précédente. — *a* et *b*, bois ; *c*, liber ; *d*, cellules épaissies en fer à cheval ; *e*, cellules grosses et claires ; *f*, sclérenchyme ; *g*, cellules assimilatrices renfermant des grains de chlorophylle ; *h*, épiderme supérieur (sclérenchymateux) ; *h'*, poils.


a
f
d
e
b
h
c
g
1
2
3
i
Feuille de Psamma arenaria

FEUILLE DE L'EUCALYPTUS GLOBULUS[1]

Myrtacées

1. Schéma général de la nervure médiane. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, poche sécrétrice (manque quelquefois); *d*, collenchyme; *e*, sclérenchyme; *fg*, liber; *h*, assise génératrice des petits faisceaux; *i*, bois des petits faisceaux; *j*, liber supérieur (ou interne) des petits faisceaux; *k*, liber supérieur (ou interne) du grand faisceau; *l*, limite du bois et du liber supérieur (il n'y a pas là d'assise génératrice); *mn*, bois du grand faisceau; *o*, liber du grand faisceau; *p*, épiderme inférieur; *q*, cuticule; *r*, assise génératrice du grand faisceau.

2. Schéma général d'un autre aspect fréquent de la nervure médiane (Nota : On peut facilement le faire dériver du précédent en supposant que les deux petits faisceaux supérieurs se sont soudés par le côté avec le grand faisceau inférieur, de manière à constituer un seul faisceau aux côtés involutés vers le haut). — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, poche sécrétrice (manque quelquefois); *d*, collenchyme; *e*, liber supérieur (ou interne); *fg*, bois; *h*, assise génératrice; *i*, liber inférieur (ou normal); *j*, épiderme inférieur; *k*, cuticule; *l*, sclérenchyme.

3. Schéma général d'un faisceau d'une nervure latérale. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, collenchyme; *d*, sclérenchyme; *e*, sclérenchyme; *f*, liber supérieur; *g*, bois; *h*, assise génératrice; *i*, liber inférieur; *j*, épiderme inférieur; *k*, cuticule.

4. Portion supérieure d'une coupe du parenchyme (Nota : Cette coupe doit se continuer en bas par la figure 5). — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, tissu en palissade; *d* et *e*, cristaux d'oxalate de calcium; *f*, chloroleucites (il y en a dans toutes les cellules en palissade).

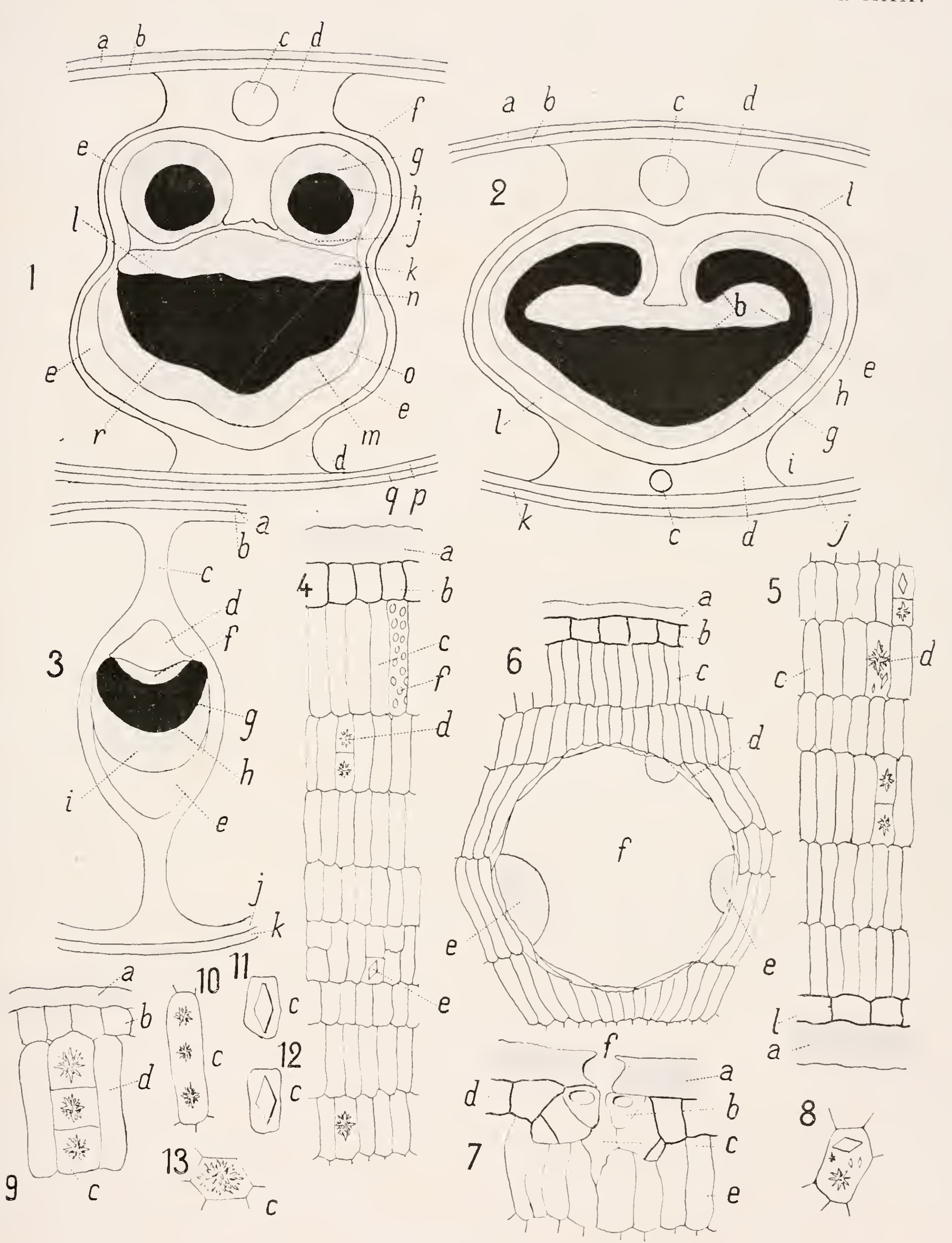
5. Portion (inférieure) d'une coupe du parenchyme (Nota : Cette coupe doit se continuer en haut par la figure 4). — *a*, cuticule; *b*, épiderme inférieur; *c*, tissu en palissade; *d*, cristaux d'oxalate de calcium.

6. Portion d'une coupe de parenchyme passant par une poche sécrétrice. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, tissu en palissade; *d*, cellules sécrétrices (plus ou moins détruites); *e*, goutte d'essence; *f*, cavité de la poche sécrétrice.

7. Portion d'une coupe passant par un stomate. — *a*, cuticule; *b*, cellules stomatiques; *c*, chambre sous-stomatique; *d*, épiderme supérieur; *e*, tissu en palissade; *f*, ostiole (Nota : L'épiderme inférieur renferme aussi des stomates semblables).

8, 9, 10, 11, 12, 13. — Différents aspects des cellules à oxalate de calcium. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, cellule à oxalate de calcium; *d*, tissu en palissade.

1. Ne prendre que les feuilles *longues* et *étroites*, parce que les feuilles rondes n'ont pas la même structure et ne présentent notamment qu'une seule assise en palissade à la face supérieure.



Feuille de l'Eucalyptus Globulus

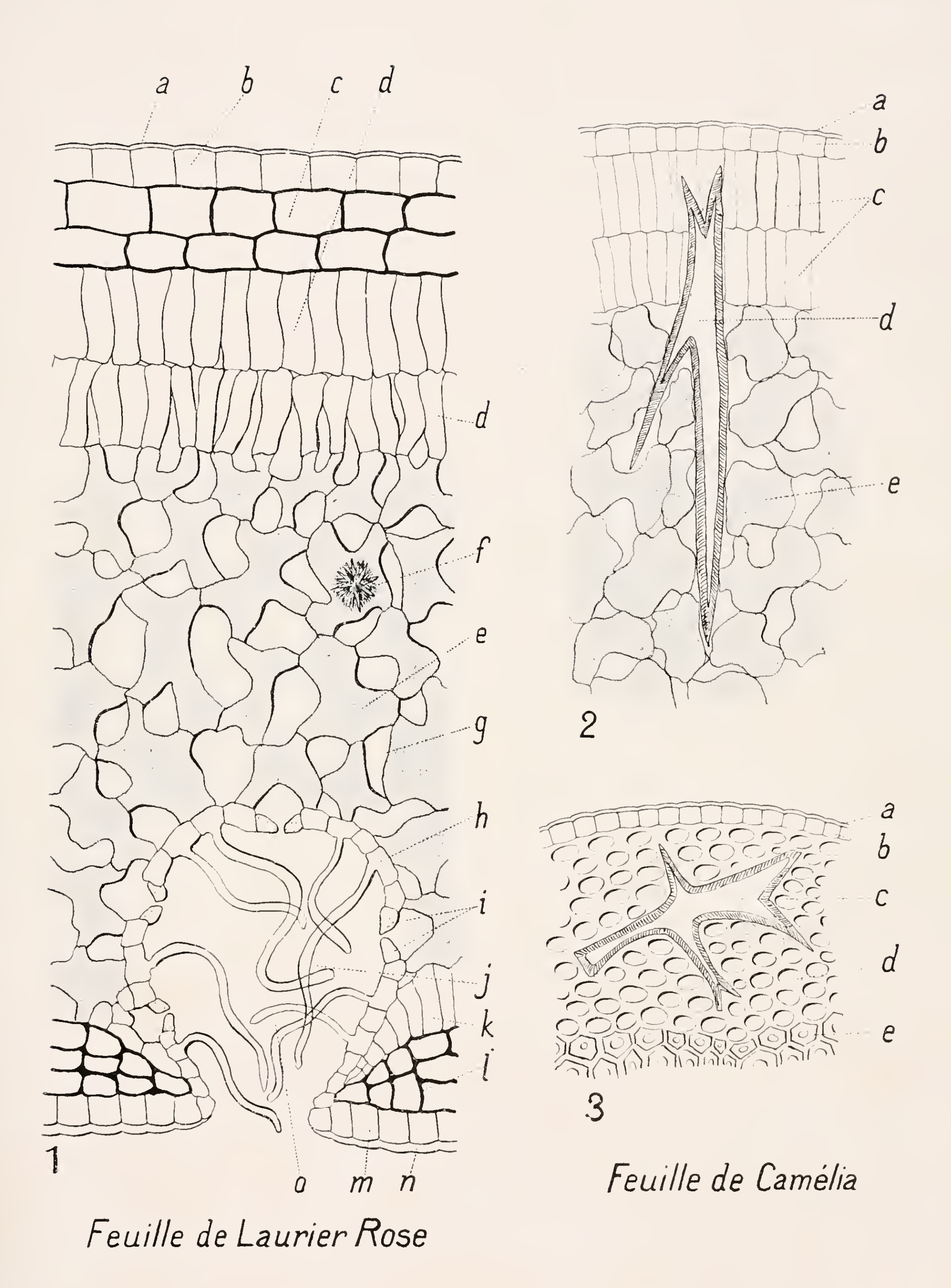
FEUILLES DE LAURIER-ROSE ET DE CAMÉLIA

---

1. Portion du parenchyme de la feuille du Laurier-Rose *(Nerium Oleander).* — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, hypoderme (un peu collenchymateux); *d*, tissu en palissade; *e*, tissu lacuneux; *f*, mâcle d'oxalate de calcium; *g*, lacune du tissu lacuneux; *h*, cellule épidermique de la crypte stomatifère se prolongeant en un poil; *i*, stomate de la crypte stomatifère; *j*, poil; *k*, tissu en palissade qui se trouve parfois à la face inférieure de la feuille; *l*, hypoderme (légèrement collenchymateux); *m*, épiderme inférieur; *n*, cuticule; *o*, crypte stomatifère.

2. Portion de la partie supérieure du parenchyme dans la feuille du Camélia. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, tissu en palissade; *d*, sclérite; *e*, tissu lacuneux.

3. Portion de la partie supérieure de la région de la nervure médiane dans la feuille du Camélia. — *a*, cuticule; *b*, épiderme supérieur; *c*, sclérite; *d*, collenchyme; *e*, cellules collenchymateuses devenant sclérenchymateuses.



Feuille de Laurier Rose

Feuille de Camélia

STOMATES DIVERS

1. Stomate et cellules épidermiques de *Sedum purpurascens.*

2. Stomate et cellules épidermiques du *Commelyna cœlestis.*

3. Stomate et cellules de l'épiderme supérieur du *Ranunculus repens.*

4. Stomates et cellules de l'épiderme inférieur du *Ranunculus repens.*

5. Stomate aquifère du bord de la feuille de la Capucine *(Tropœolum majus).*

6. Plage stomatique de la feuille de la *Saxifraga sarmentosa.*

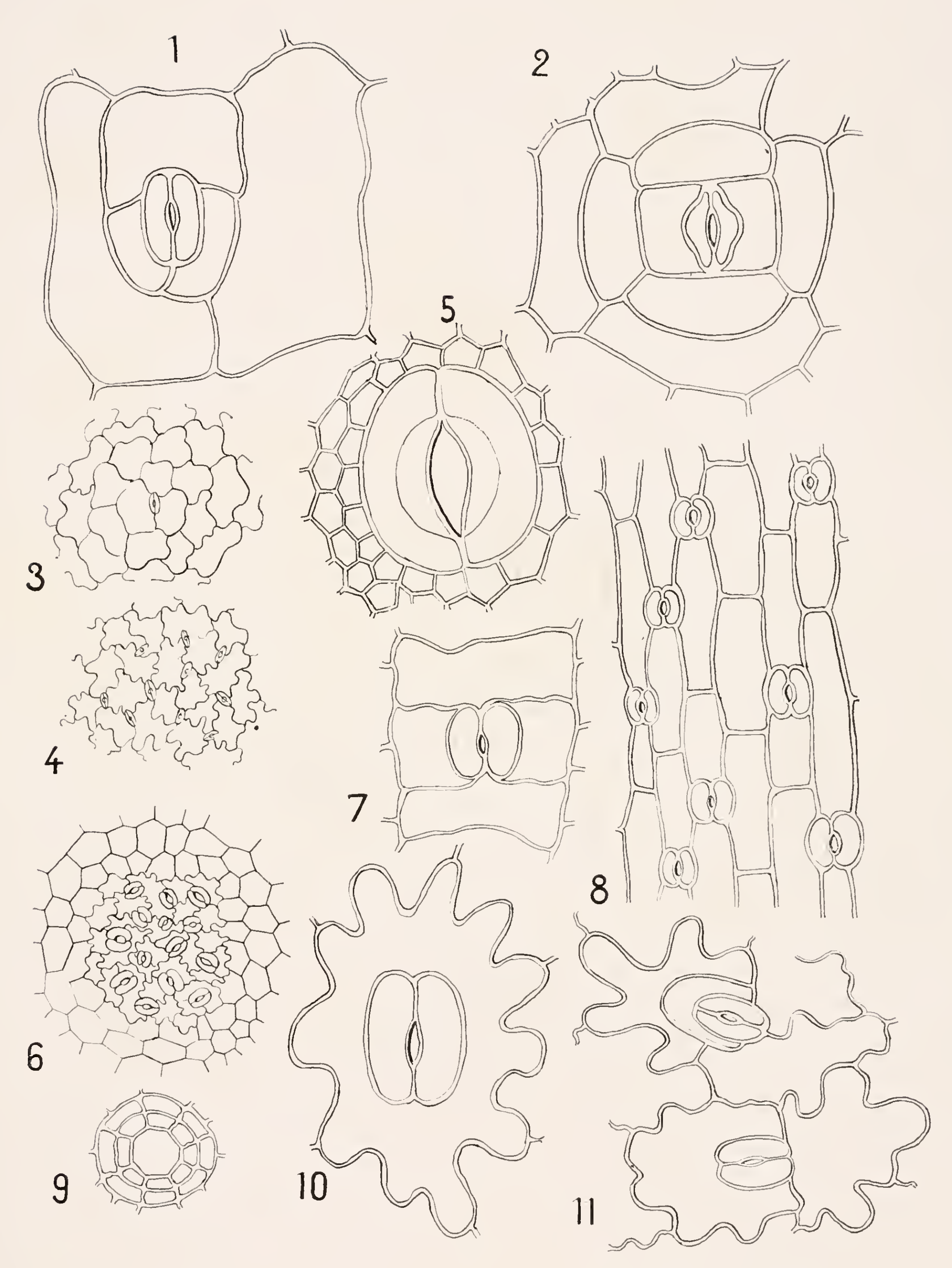
7. Stomate et cellules épidermiques du *Tradescantia Virginica.*

8. Stomates et cellules épidermiques de l'*Iris germanica.*

9. Stomate de *Fegatella conica* (Hépatiques).

10. Stomate et cellules épidermiques de l'*Aneimia fraxinifolia.*

11. Stomate et cellules épidermiques du *Pteris flabellata.*



Stomates divers

ÉTAMINE & OVAIRE

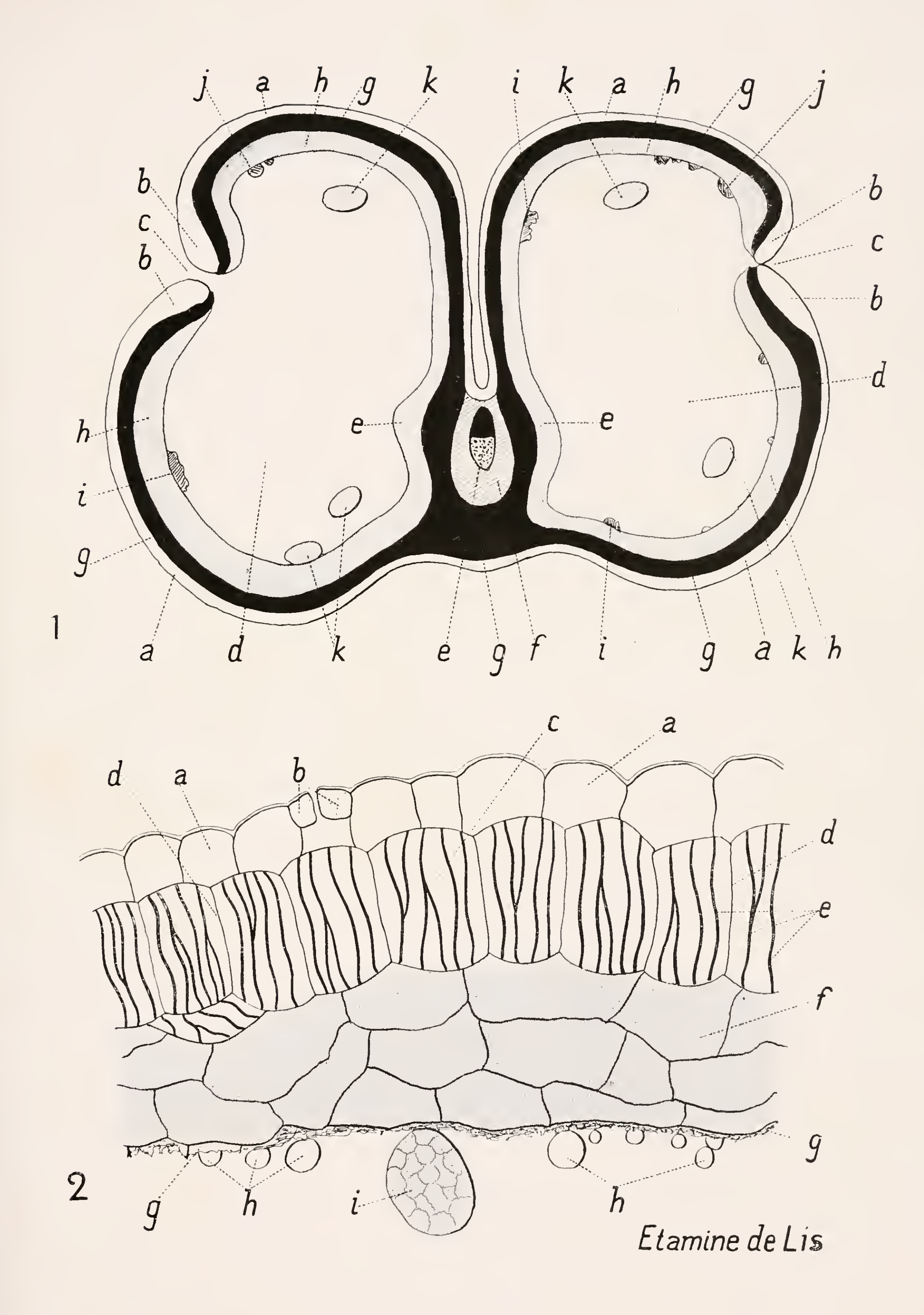
ÉTAMINE DE LIS[1] (LILIUM CANDIDUM)

Liliacées

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, parties épaissies de l'épiderme ; *c*, fente de déhiscence ; *d*, cavité de l'étamine ; *e*, faisceau libéro-ligneux (la partie noire est le bois ; la partie pointillée, le liber) ; *f*, parenchyme entourant le faisceau (connectif) ; *g* (en noir), assise mécanique ; *h*, parenchyme (qui, chez les étamines un peu plus âgées, est entièrement résorbé) ; *i*, débris de l'assise nourricière ; *j*, gouttes jaunes provenant de cette dernière ; *k*, grains de pollen ; *l*, région où, lorsque l'étamine était plus jeune, s'inséraient les parties des parois de l'étamine voisines des fentes de déhiscence (*c*).

2. Portion de la paroi de l'anthère. — *a*, épiderme ; *b*, stomate ; *c*, assise mécanique ; *d*, membrane séparant les cellules de cette dernière ; *e*, lignes épaissies et sclérifiées ; *f*, cellules parenchymateuses (correspondant à la zone *h* de la figure précédente) ; *g*, débris de l'assise nourricière ; *h*, gouttes jaunes et huileuses provenant de cette dernière ; *i*, grain de pollen.

1. Pour l'étude des fleurs à la loupe, voir H. Coupin, *les Fleurs expliquées*. Vuibert et Nony, éditeurs, Paris.



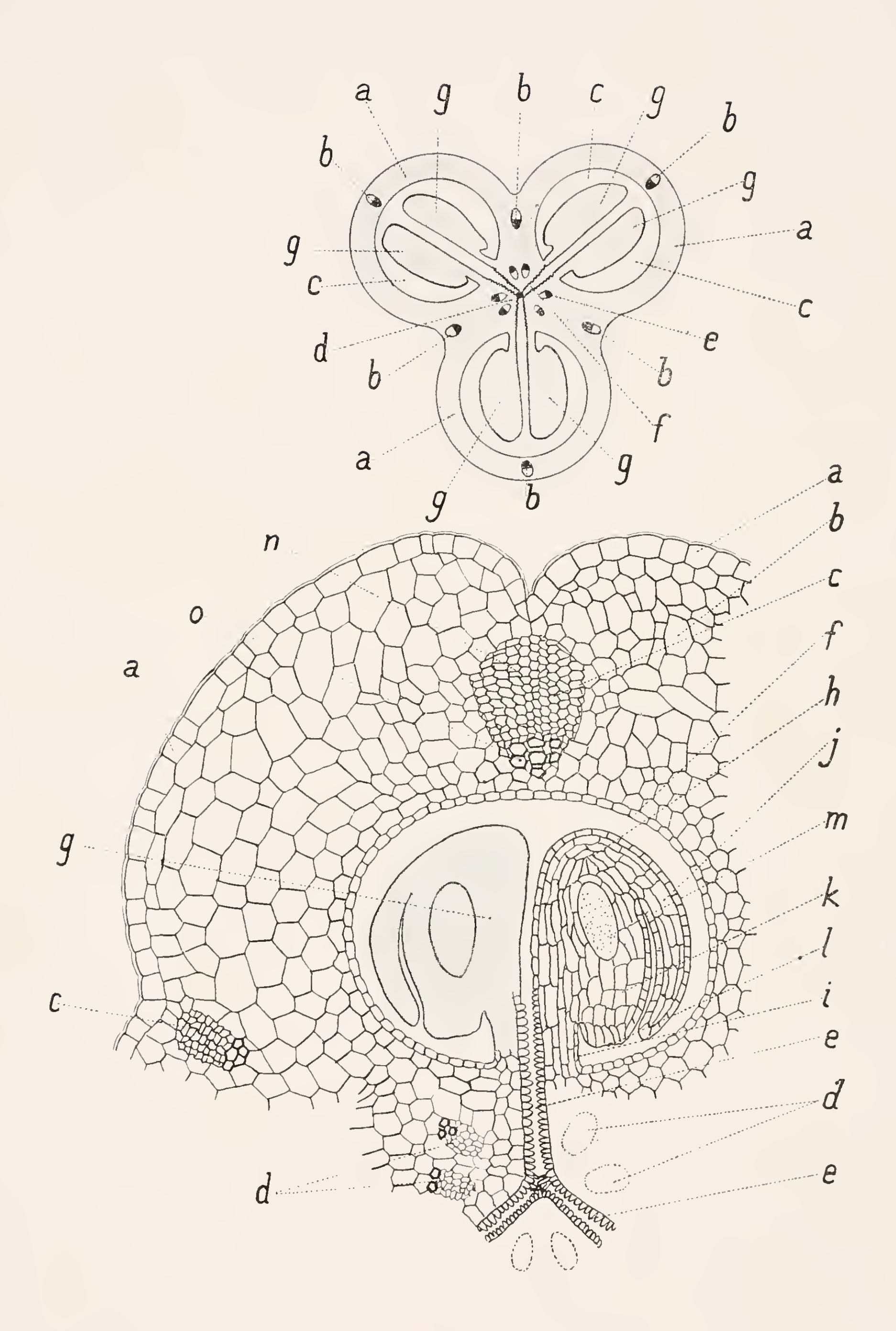
Etamine de Lis

OVAIRE DE LIS (LILIUM CANDIDUM)

Liliacées

1. Schéma général de la coupe. — *a*, paroi extérieure des carpelles, avec (*b*) ses faisceaux libéro-ligneux dont le liber (en blanc) est tourné vers l'extérieur ; *c*, cavité des carpelles ; *d*, colonne centrale de l'ovaire, dont les faisceaux (*e*) sont orientés en sens inverse des premiers, c'est-à-dire avec le liber (en blanc) tourné vers l'intérieur ; *f*, cellules en papilles servant de tissu conducteur pour les tubes polliniques ; *g*, ovules.

2. Portion de la coupe précédente. — *a*, épiderme ; *b*, parenchyme ; *c*, faisceaux libéro-ligneux extérieurs ; *d*, faisceaux libéro-ligneux intérieurs ; *e*, cellules en papilles servant de tissu conducteur pour les tubes polliniques ; *f*, épiderme limitant la cavité d'un carpelle ; *g*, ovule représenté schématiquement ; *h*, ovule (représenté d'une façon élémentaire ; il est anatrope et possède deux téguments) ; *i*, funicule ; *j*, tégument ; *k*, nucelle ; *l*, micropyle ; *m*, sac embryonnaire ; *n*, liber ; *o*, vaisseaux du bois.



Ovaire de Lis

GYMNOSPERMES

BOIS DE LA TIGE DU PIN (PINUS SILVESTRIS)

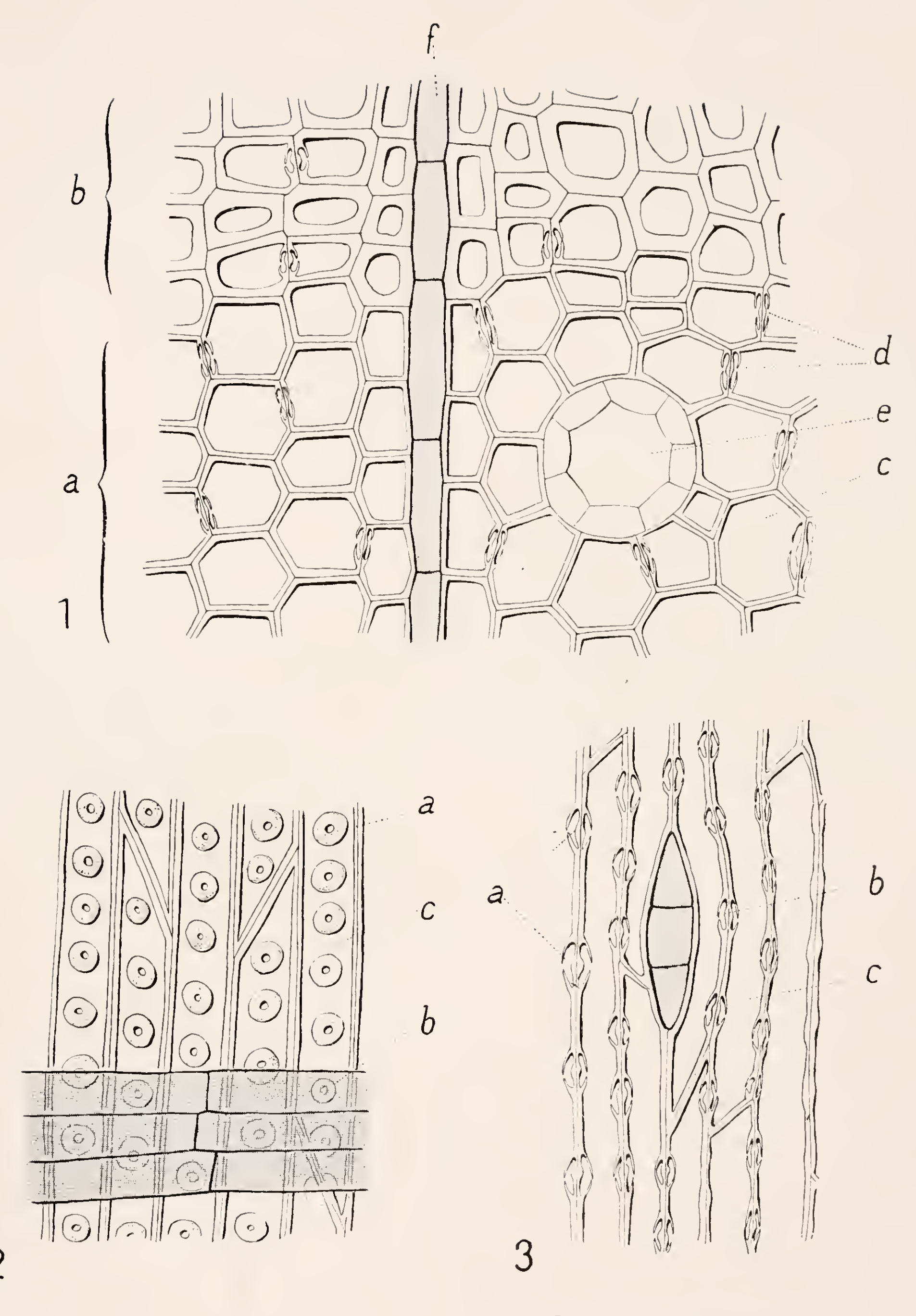
Abiétinées

---

1. Coupe transversale. — *a*, bois de printemps ; *b*, bois d'automne ; *c*, fibre à ponctuations aréolées ; *d*, ponctuation aréolée vue en coupe ; *e*, canal sécréteur (renferme de la résine) ; *f*, rayon médullaire.

2. Coupe longitudinale radiale. — *a*, ponctuation aréolée, vue de face ; *b*, rayon médullaire (placé sur un plan superposé à celui des fibres aréolées) ; *c*, fibre aréolée.

3. Coupe longitudinale tangentielle. — *a*, ponctuations aréolées, vues en coupe ; *b*, rayon médullaire ; *c*, fibre aréolée.



Bois de la tige du Pin

FEUILLE DE PIN (PINUS MARITIMA)

Abiétinées

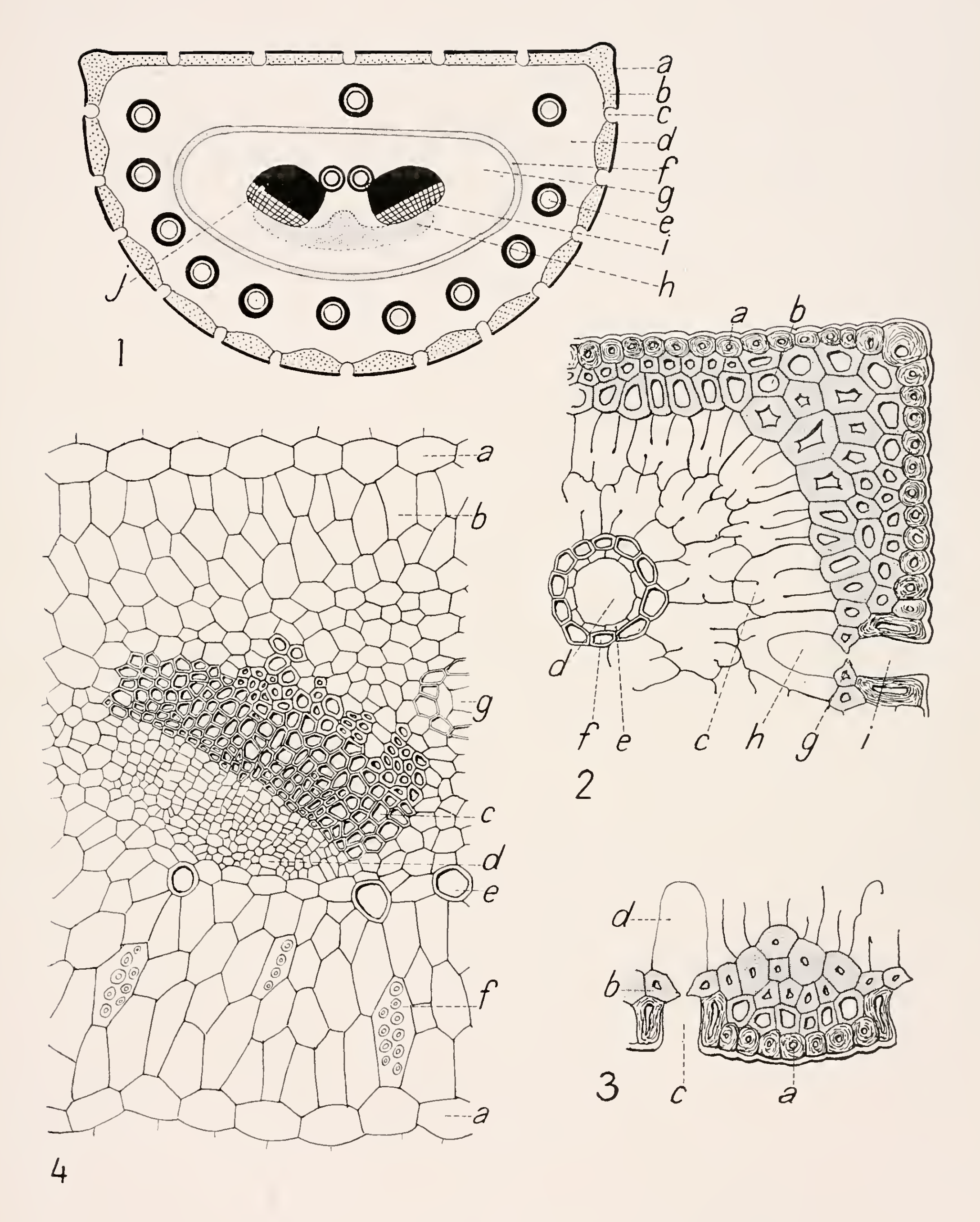
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme; *b*, hypoderme; *c*, stomate; *d*, tissu chlorophyllien; *e*, canal sécréteur; *f*, endoderme; *g*, péridesme; *h*, sclérenchyme; *i*, liber; *j*, bois.

2. Région de la feuille comprenant l'un des angles. — *a*, épiderme; *b*, hypoderme; *c*, tissu à replis internes; *d*, canal sécréteur avec *e*, cellules sécrétrices, et *f*, fibres; *g*, cellules stomatiques; *h*, chambre sous-stomatique; *i*, chambre sus-stomatique.

3. Portion de l'épiderme inférieur comprise entre deux stomates. — *a*, épiderme; *b*, cellule stomatique; *c*, chambre sus-stomatique; *d*, chambre sous-stomatique.

4. Portion de la nervure. — *a*, endoderme; *b*, péridesme; *c*, bois; *d*, liber; *e*, fibres de sclérenchyme; *f*, cellules à ponctuations aréolées; *g*, canal sécréteur.



Feuille de Pin

FEUILLE DE SAPIN (ABIES PECTINATA

Abiétinées

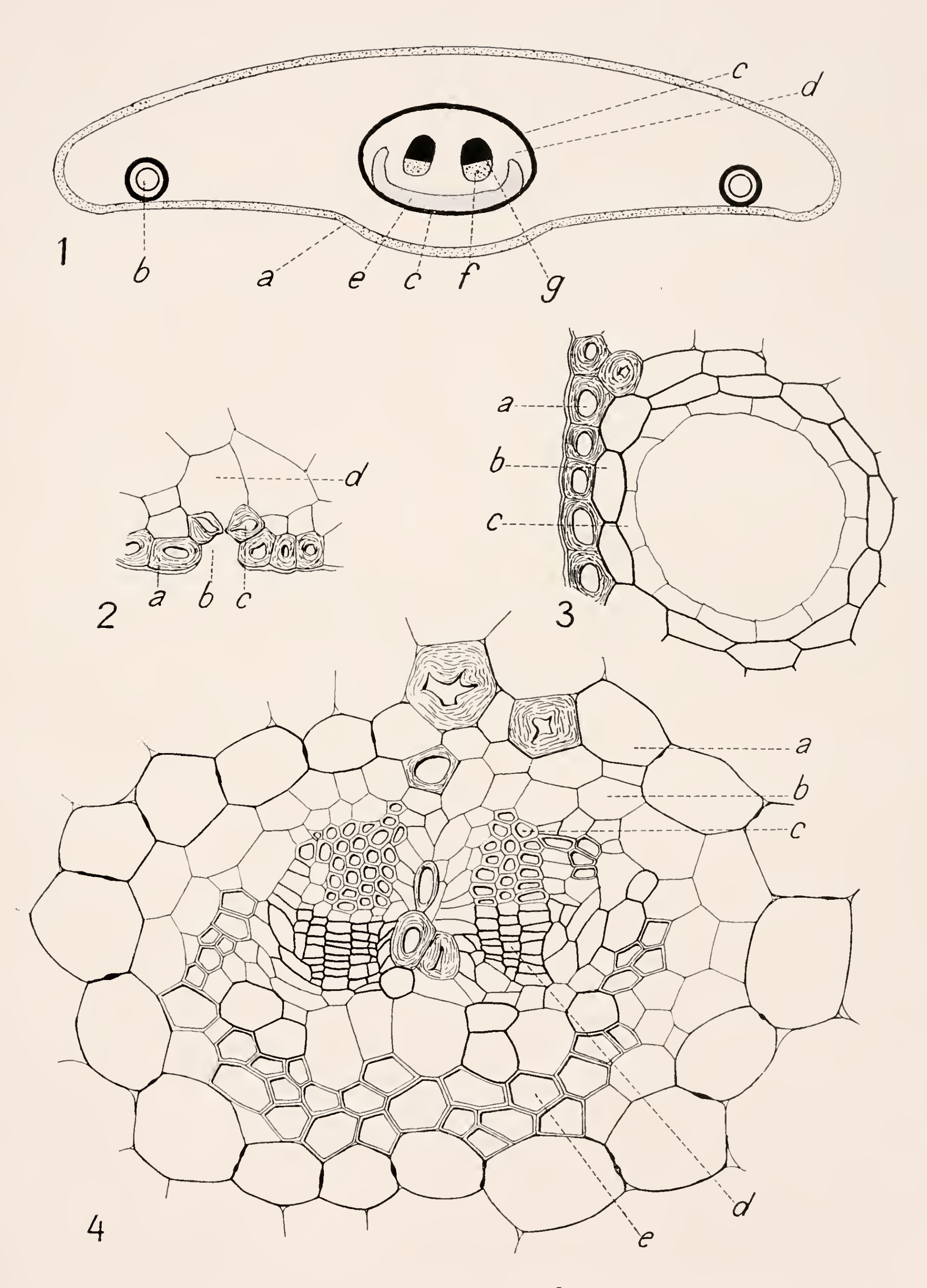
---

1. Schéma général de la coupe. — *a*, épiderme ; *b*, canal sécréteur ; *c*, endoderme ; *d*, péridesme ; *e*, ailes vasculaires ; *f*, liber ; *g*, bois.

2. Fragment d'épiderme avec un stomate. — *a*, épiderme ; *b*, chambre sus-stomatique ; *c*, cellule stomatique ; *d*, chambre sous-stomatique.

3. Canal sécréteur. — *a*, épiderme ; *b*, fibres ; *c*, cellules sécrétrices.

4. Coupe de la nervure. — *a*, endoderme ; *b*, péridesme ; *c*, bois ; *d*, liber ; *e*, ailes vasculaires.



Coupe de feuille de sapin

CRYPTOGAMES VASCULAIRES

RHIZOME DE PTERIS AQUILINA

Filicinées

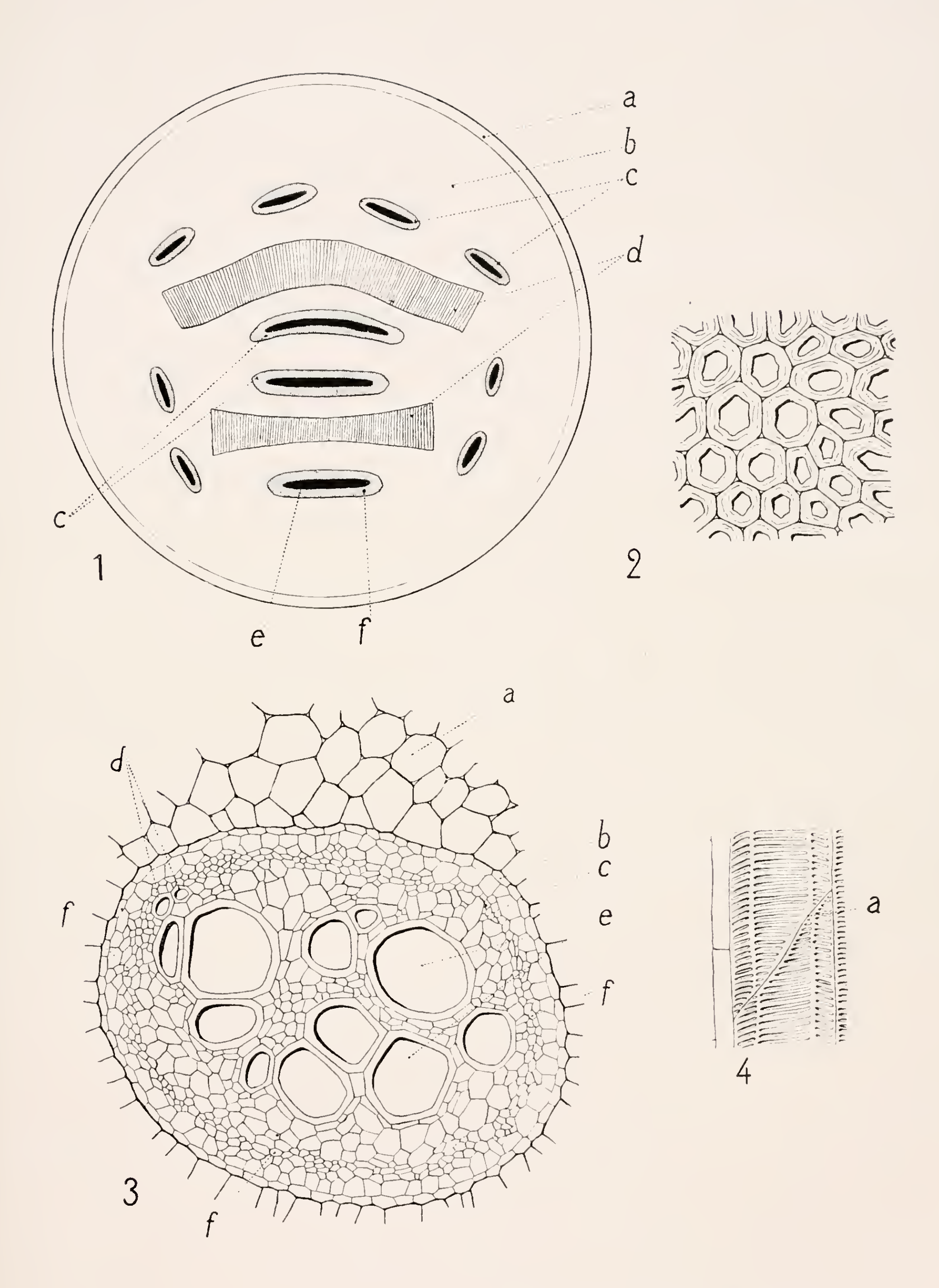
---

1. Coupe transversale schématique. — *a*, épiderme; *b*, parenchyme; *c*, cordon vasculaires; *d*, sclérenchyme; *e*, bois; *f*, liber.

2. Portion détaillée du sclérenchyme *d* **de la figure 1.**

3. Détail d'un cordon vasculaire *c* **de la figure 1.** — *a*, parenchyme; *b*, endoderme; *c*, péricycle; *d*, vaisseaux annelés et spiralés; *e*, vaisseaux scalariformes; *f*, liber.

4. Vaisseau scalariforme vu en long. — *a*, cloison oblique.



Rhizome de Pteris Aquilina

RACINE ET PÉTIOLE DE PTERIS AQUILINA

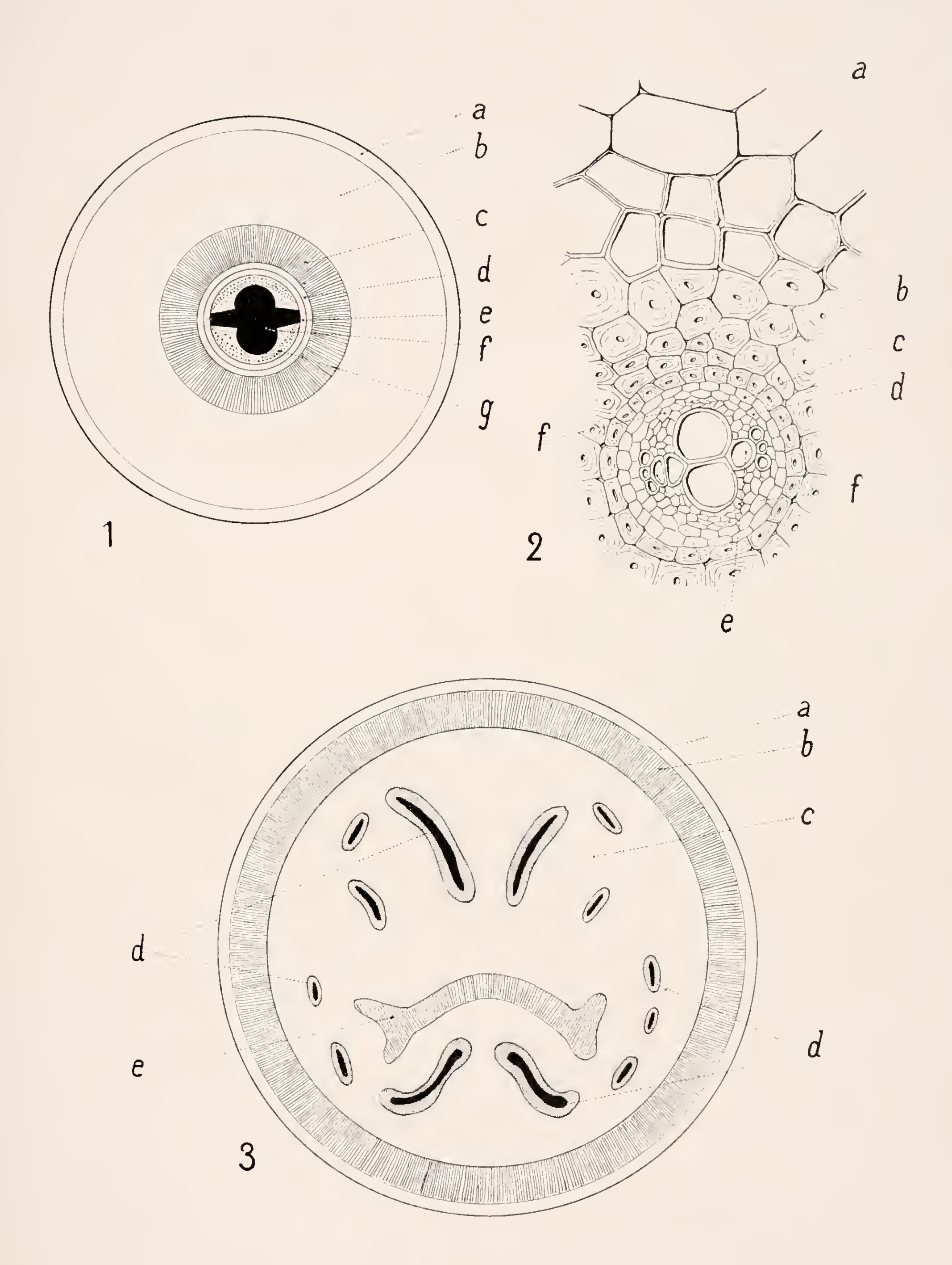
Filicinées

---

1. Coupe transversale schématique de la racine. — *a*, assise pilifère; *b*, écorce externe parenchymateuse; *c*, écorce interne sclérifiée; *d*, endoderme; *e*, péricycle; *f*, bois; *g*, liber.

2. Portion détaillée de la racine. — *a*, écorce externe parenchymateuse; *b*, écorce interne sclérifiée; *c*, endoderme; *d*, péricycle; *e*, faisceaux ligneux; *f*, faisceaux libériens.

3. Coupe transversale schématique du pétiole. — *a*, épiderme; *b*, sclérenchyme; *c*, parenchyme; *d*, cordons vasculaires; *e*, sclérenchyme.



Pétiole et Racine de Pteris aquilina

SPORANGES DE FOUGÈRES ET RHIZOME DE POLYPODIUM VULGARE

Félicinées

---

1. Coupe transversale du *Rhizome de Polvpode.* — *a*, épiderme; *b*, parenchyme; *c*, cordons vasculaires.

2. Détail d'un cordon vasculaire. — *a*, parenchyme; *b*, gaine protectrice; *c*, endoderme; *d*, péricycle; *e*, liber; *f*, bois.

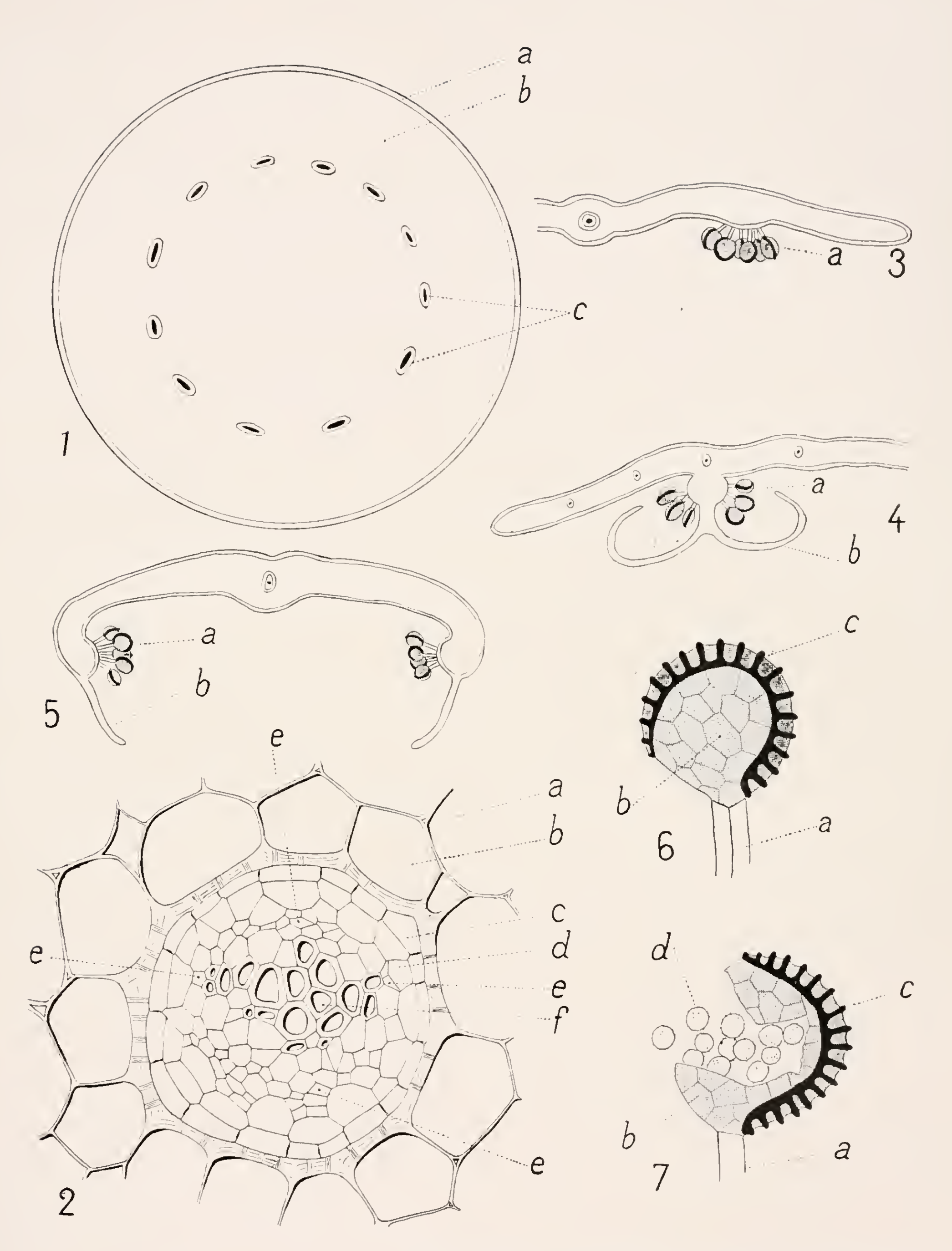
3. Coupe transversale schématique d'une feuille fertile de *Polypodium vulgare.* — *a*, groupe de sporanges.

4. Coupe transversale schématique d'une feuille fertile de *Polystichum Filix mas.* — *a*, groupe de sporanges; *b*, indusie.

5. Coupe transversale schématique d'une feuille fertile de *Pteris Aquilina.* — *a*, groupe de sporanges; *b*, fausse indusie.

6. Sporange de *Pteris Aquilina* **fermé.** — *a*, pédicelle; *b*, enveloppe du sporange; *c*, anneau mécanique.

7. Sporange de *Pteris Aquilina* **ouvert.** — *a*, pédicelle; *b*, enveloppe du sporange; *c*, anneau mécanique; *d*, spores.



Sporanges de Fougères et Rhizome de Polypodium

TIGE D'EQUISETUM ARVENSE

Equisétinées

---

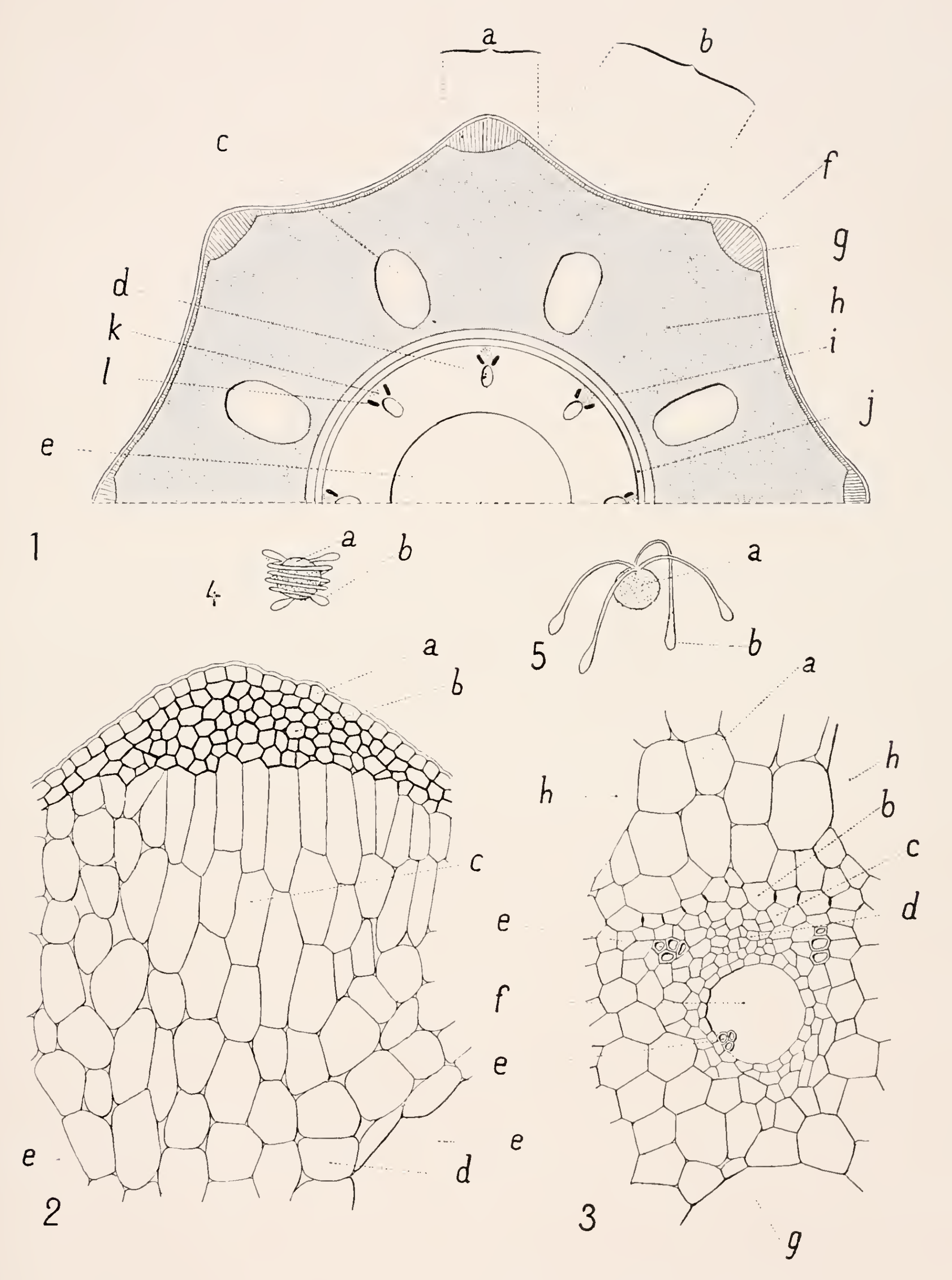
1. Coupe transversale schématique de la moitié de la tige. — *a*, carène ; *b*, vallécule ; *c*, lacune valléculaire ; *d*, lacune carénale ; *e*, lacune centrale ; *f*, épiderme ; *g*, hypoderme ; *h*, parenchyme cortical ; *i*, endoderme ; *j*, péricycle ; *k*, liber ; *l*, bois.

2. Portion détaillée de la tige. — *a*, épiderme ; *b*, hypoderme collenchymateux ; *c*, parenchyme palissadique ; *d*, parenchyme ; *e*, lacune valléculaire.

3. Portion détaillée de la tige (*suite*). — *a*, parenchyme ; *b*, endoderme ; *c*, péricycle ; *d*, liber ; *e*, bois ; *f*, lacune carénale ; *g*, lacune centrale.

4. Spore. — *a*, spore ; *b*, élatères enroulées.

5. Spore. — *a*, spore ; *b*, élatères déroulées.



Tige de l'Equisetum Arvense

MUSCINÉES & HÉPATIQUES

APPAREIL VÉGÉTATIF DES MOUSSES

1. Coupe transversale schématique de la tige de *Sphaigne*[1]. — *a*, zone aquifère; *b*, zone scléreuse; *c*, parenchyme central.

2. Portion détaillée de la figure 1. — *a*, cellule de la zone aquifère ; *b*, perforation ; *c*, zone scléreuse ; *d*, parenchyme central.

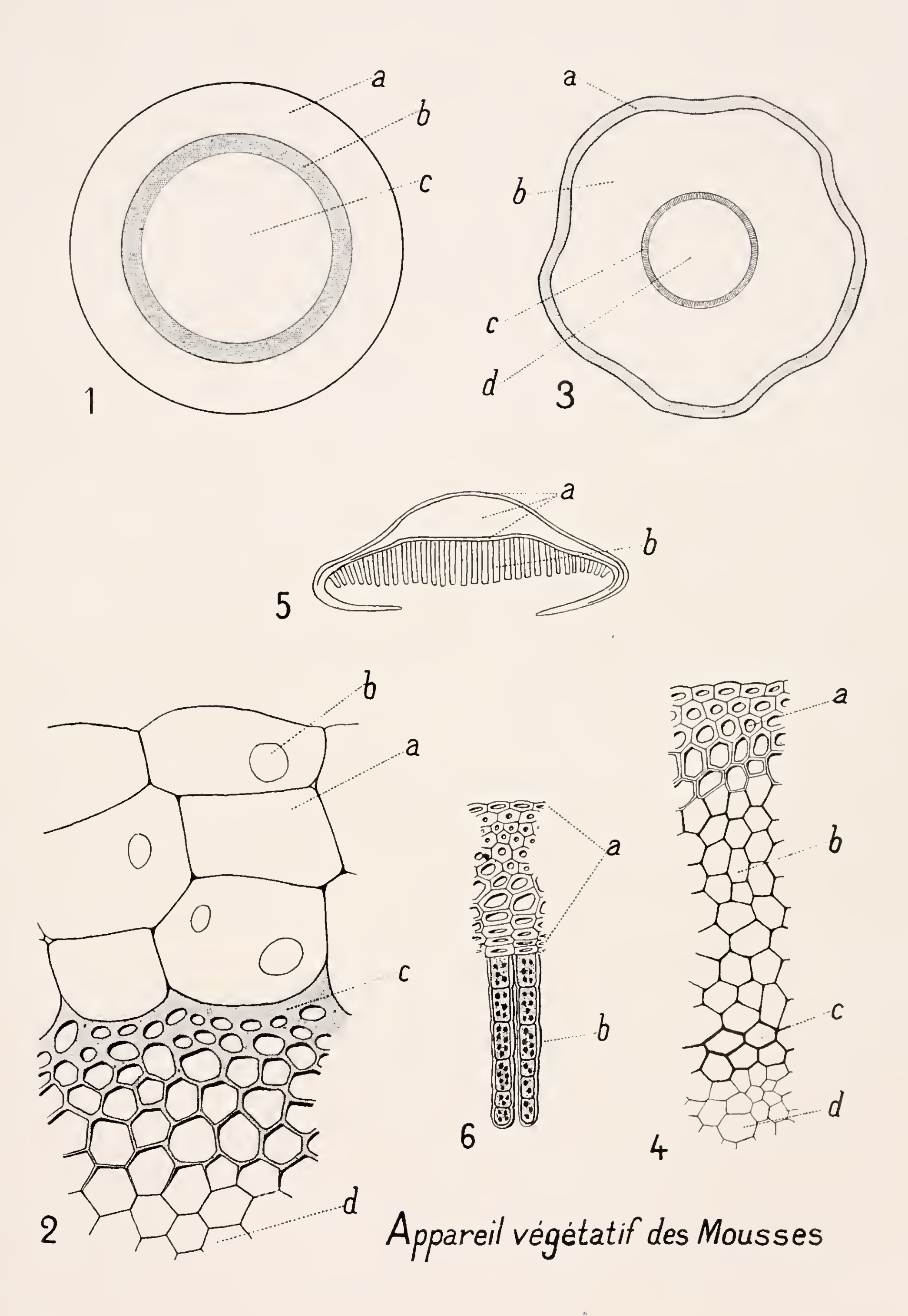
3. Coupe transversale schématique de la tige de *Polytric*. — *a*, *b*, *c*, zones de cellules à membranes diversement épaissies ; *d*, parenchyme central.

4. Portion détaillée de la figure 3. — Mêmes lettres.

5. Coupe transversale schématique de la feuille de *Polytric*. — *a*, cellules à membranes épaissies ; *b*, lames chlorophylliennes (NOTA : Les lames chlorophylliennes se trouvent à la face supérieure de la feuille).

6. Portion détaillée de la figure 5. — Mêmes lettres.

1. Feuille de *Sphaigne*, voir Pl. II (*fig.* 2).



Appareil végétatif des Mousses

APPAREIL REPRODUCTEUR DES MOUSSES

1. Coupe longitudinale schématique de la capsule de *Mnium hornum.* — *a*, opercule ; *b*, péristome ; *c*, épiderme ; *d*, parenchyme chlorophyllien ; *e*, lacune annulaire ; *f*, sac sporifère ; *g*, columelle.

2. Portion détaillée de l'opercule et du péristome. — *a*, épiderme ; *b*, opercule ; *c*, dent du péristome ; *d*, anneau.

3. Portion détaillée de la capsule. — *a*, épiderme ; *b*, parenchyme chlorophyllien ; *c*, lacune annulaire ; *d*, sac sporifère ; *e*, spore ; *f*, parenchyme de la columelle.

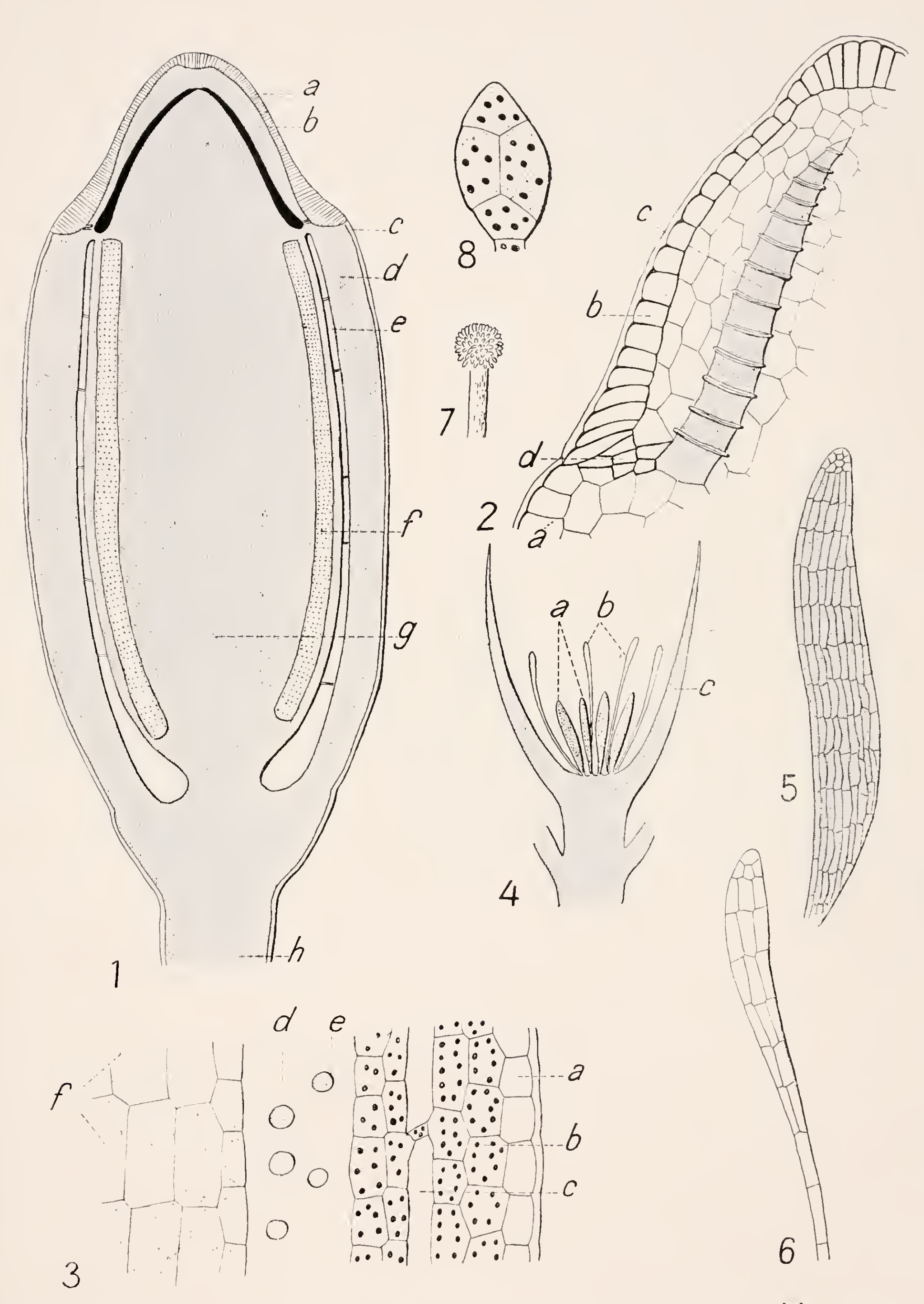
4. Coupe longitudinale schématique de l'extrémité d'un pied mâle de *Polytrichum formosum.* — *a*, anthéridies ; *b*, paraphyses ; *c*, feuilles de l'involucre.

5. Anthéridie de Polytric.

6. Paraphyse cloisonnée de Polytric.

7. Tête à propagules de *Aulacomnium androgynum.*

8. Propagule isolée de *Aulacomnium androgynum.*



Appareil reproducteur des Mousses

HÉPATIQUES

---

1. Chapeau femelle de Marchantia polymorpha vu par sa face inférieure.

2. Coupe du chapeau femelle. — *a*, archégones.

3. Archégone plus grossie. — *a*, ventre; *b*, oosphère; *c*, col.

4. Chapeau mâle vu par sa face supérieure.

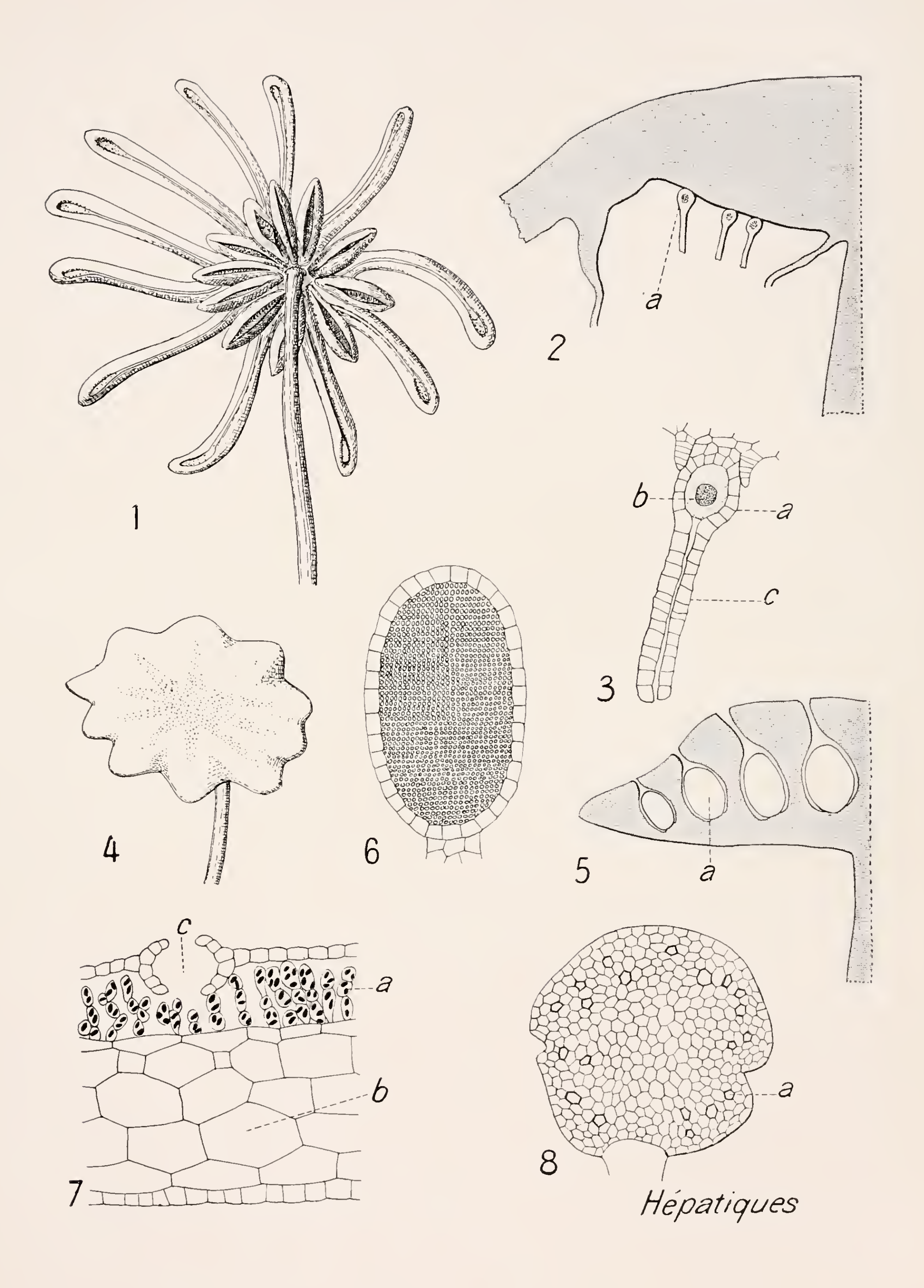
5. Coupe du chapeau mâle. — *a*, anthéridie.

6. Anthéridie plus grossie.

7. Coupe du thalle[1]**.** — *a*, tissu à chlorophylle; *b*, tissu parenchymateux; *c*, stomates.

8. Propagule. — *a*, cellule oléifère.

1. Voir la structure des poils, Pl. II (*fig.* 1).



Hépatiques

CHAMPIGNONS

OOMYCÈTES (MUCORINÉES)

---

1. *Sporodinia grandis.* — *a*, œuf mûr; *bb*, reste des filaments reproducteurs.

2. — — *aa*, gamètes venant au contact.

3. — — Jeune gamète.

4. — — Très jeunes gamètes.

5. — — *a*, œuf venant de se former; *bb*, filaments reproducteurs.

6. *Mucor Mucedo.* — Port général.

7. — — Coupe optique du sporange. — *a*, spores; *b*, columelle; *c*, cristaux d'oxalate de calcium.

8. *Mucor Mucedo.* — Sporange écrasé.

9. *Rhizopus nigricans.* — Port général. — *a*, stolons; *b*, sporanges.

10. — — Bouquet de sporanges vus au microscope (dans l'un d'eux, on a figuré les spores).

11. *Mucor racemosus.* — Sporanges.

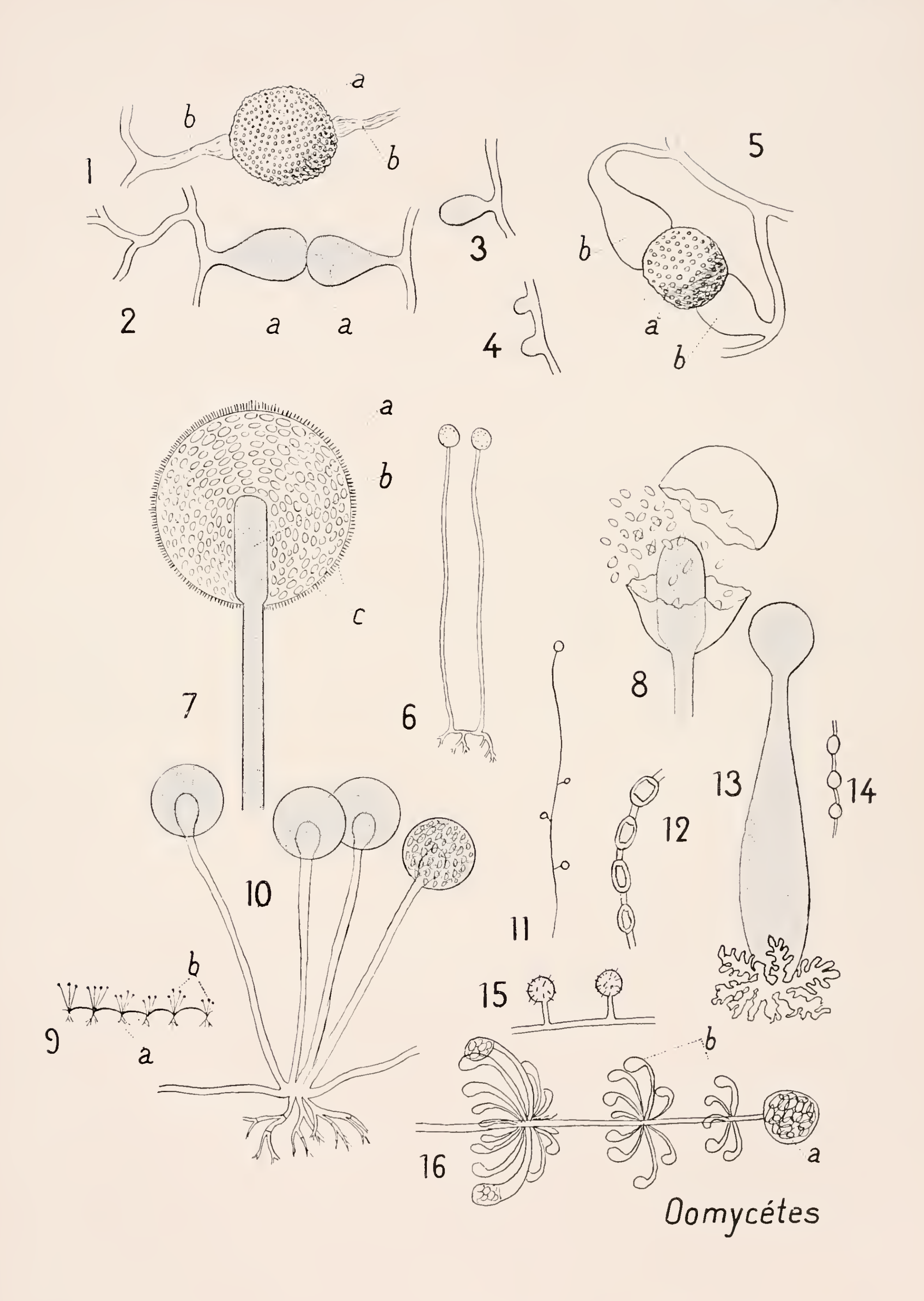
12. — — Chlamydospores.

13. *Mortierella strangulata.* — Sporange.

14. — — Chlamydospores.

15. — — Conidies.

16. *Helicostylum.* — *a*, gros sporange; *b*, petits sporanges.


1
a
b
b
2
a
a
3
4
5
b
a
b
a
b
c
7
6
8
10
11
12
13
14
9
b
a
15
16
b
a
Oomycétes

OOMYCÈTES (PÉRONOSPORÉES)
BASIDIOMYCÈTES, URÉDINÉES

---

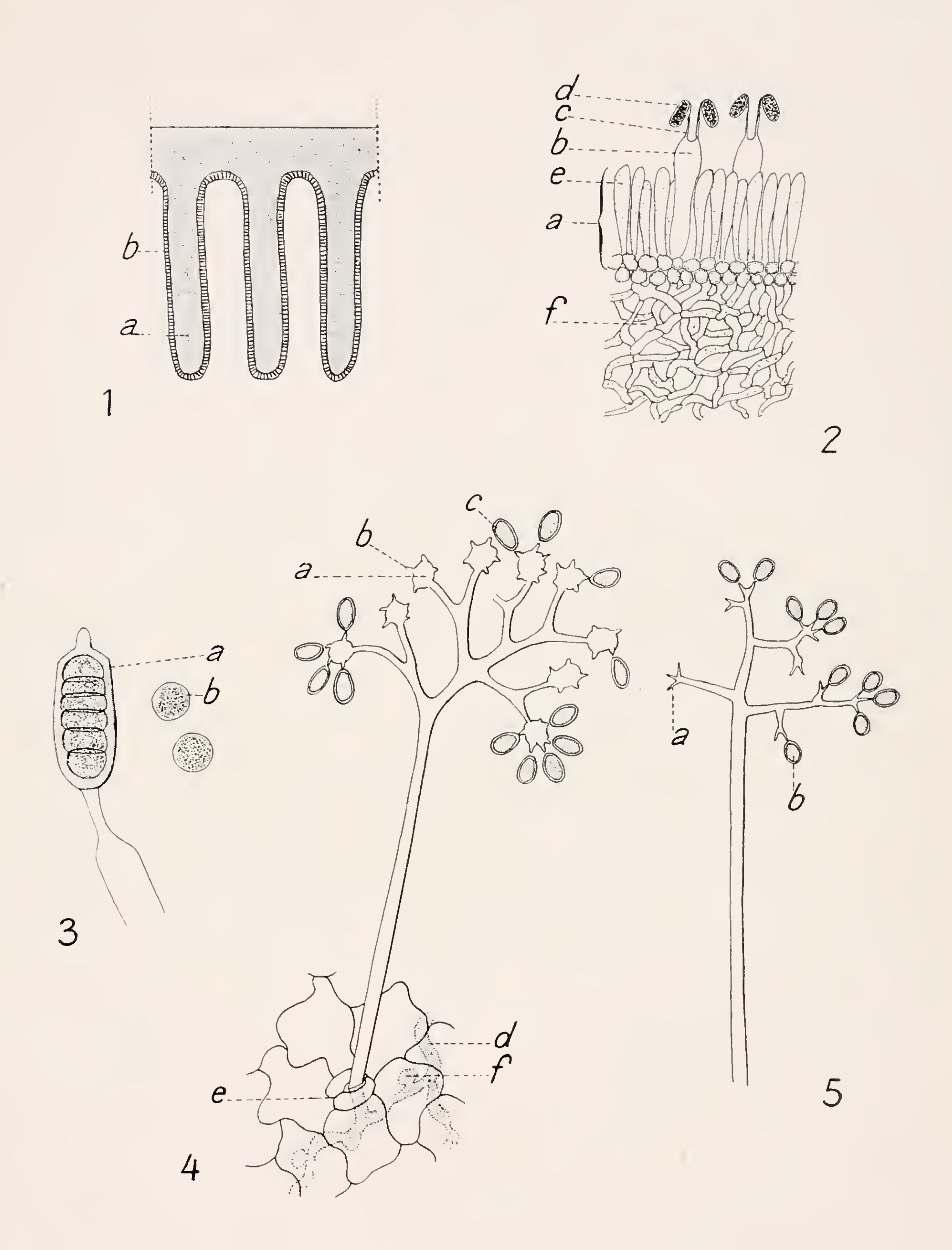
1. Coupe schématique des lames de *Psalliota campestris* — *a*, faux tissu; *b*, hyménium.

2. Portion d'une lame. — *a*, hyménium; *b*, baside; *c*, stérigmate; *d*, basidiospore; *e*, paraphyse; *f*, faux tissu.

3. *Phragmidium subcorticium.* — *a*, téleutospore cloisonnée; *b*, urédospore.

4. *Bremia lactucæ.* — *a*, appareil conidien; *b*, stérigmate; *c*, conidie; *d*, mycélium; *e*, stomate de la feuille de Laitue; *f*, suçoir.

5. *Peronospora viticola* (Mildiou). — *a*, stérigmate; *b*, conidie.



Basidiomycètes, Urédinées, Péronosporées

ASCOMYCÈTES

---

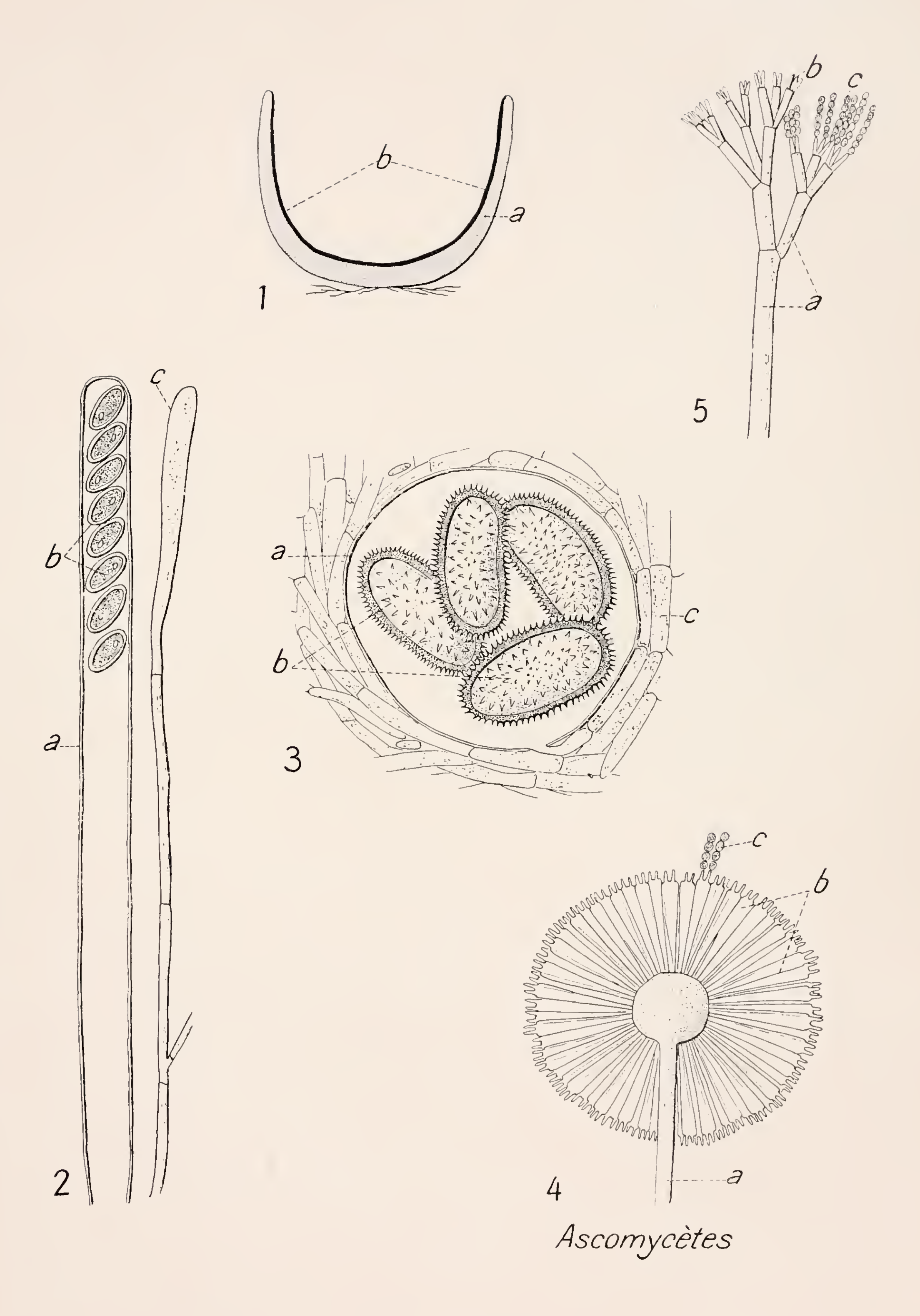
1. Coupe schématique du périthèce de *Peziza vesiculosa.* — *a*, périthèce ; *b*, hymenium.

2. Asque et paraphyse de Pézize. — *a*, membrane de l'asque ; *b*, ascospores ; *c*, paraphyse.

3. Coupe d'une asque de la Truffe *(Tuber melanospermum).* — *a*, membrane de l'asque ; *b*, ascospores échinulées ; *c*, faux tissu du périthèce.

4. Appareil conidien du *Sterigmatocystis nigra* (Coupe optique). — *a*, pédicelle ; *b*, stérigmates bifurqués ; *c*, conidies.

5. Appareil conidien de *Penicillum crustaceum.* — *a*, pédicelle ramifié ; *b*, stérigmates ; *c*, conidies.



Ascomycètes

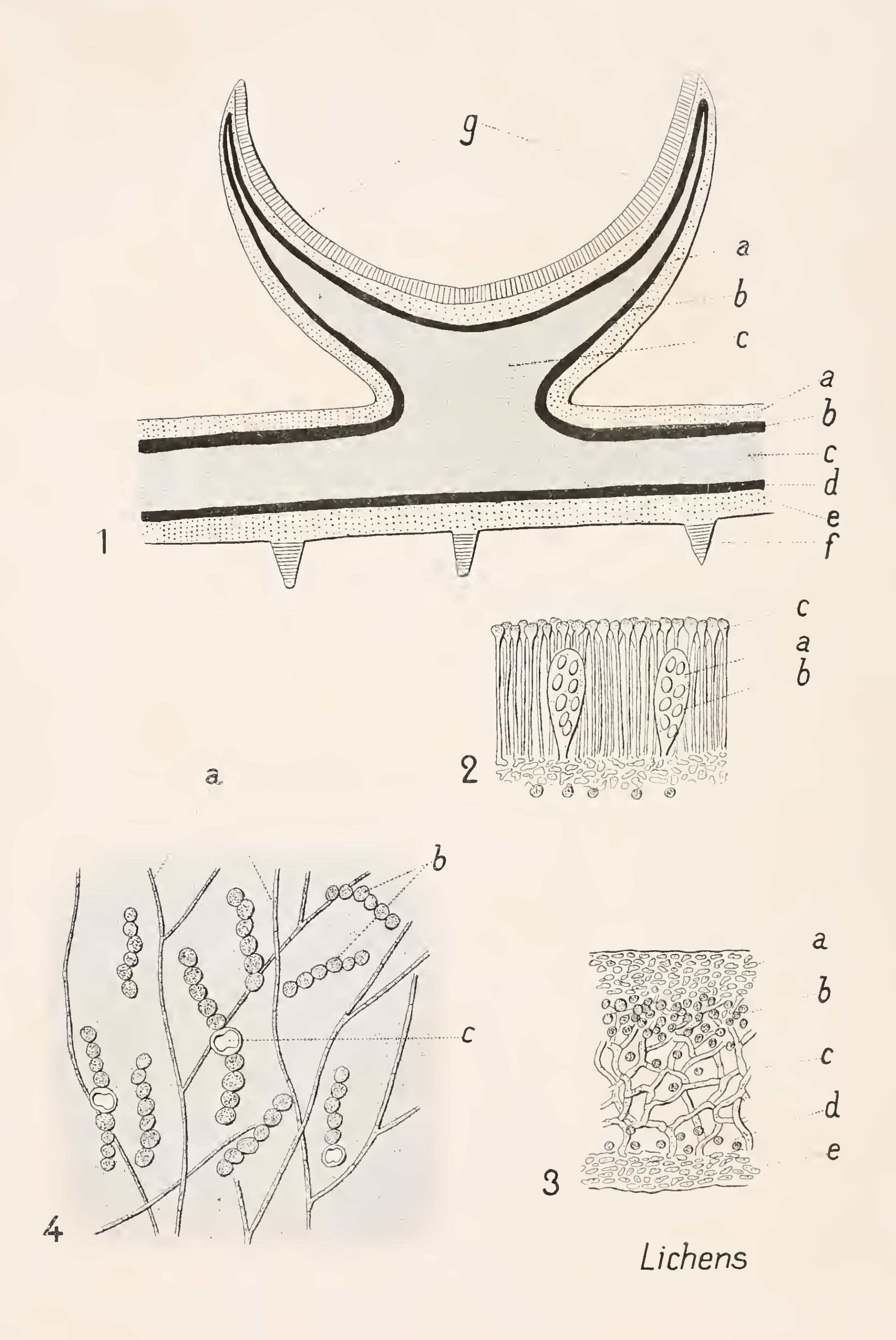
LICHENS

1. Coupe schématique du thalle de *Parmelia Acetabulum*, passant par une apothécie. — *a*, zone corticale supérieure ; *b*, gonidies ; *c*, zone médullaire ; *d*, gonidies ; *e*, zone corticale inférieure ; *f*, rhizines ; *g*, hyménium.

2. Portion détaillée de l'hyménium. — *a*, asques ; *b*, ascospores ; *c*, paraphyses.

3. Portion détaillée du thalle. — *a*, zone corticale supérieure ; *b*, gonidies ; *c*, zone médullaire ; *d*, gonidies ; *e*, zone corticale inférieure.

4. Thalle de *Collema gelatinosum*, vu par transparence. — *a*, hyphes ; *b*, gonidies ; *c*, hétérocyste.



Lichens



ALGUES

ALGUES BRUNES

1. Appareil végétatif du *Fucus vesiculosus*. — *a*, orifices des conceptacles; *b*, flotteurs.

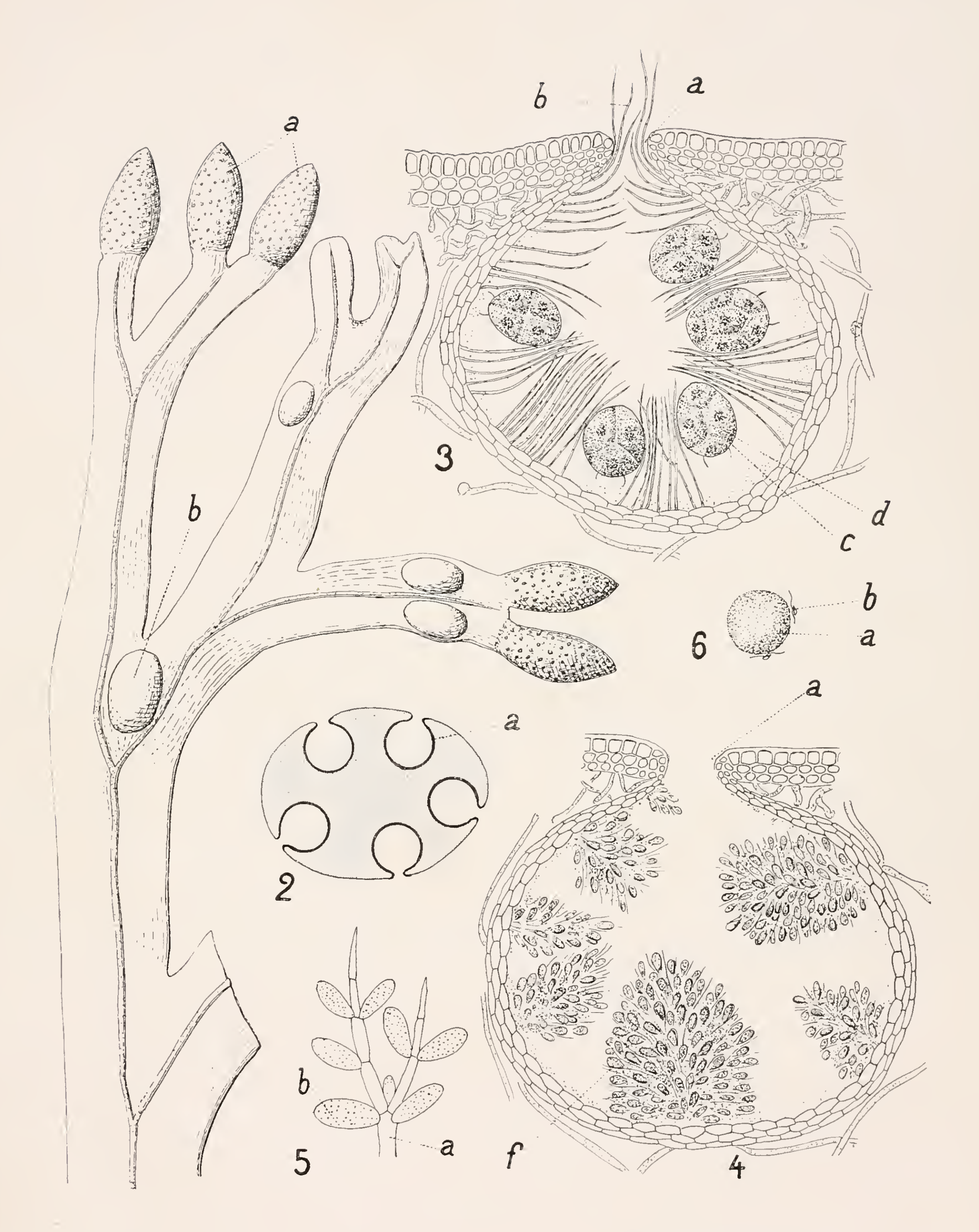
2. Coupe schématique d'une vésicule à conceptacles. — *a*, conceptacles.

3. Conceptacle femelle. — *a*, ostiole; *b*, paraphyses; *c*, oogone; *d*, oosphères.

4. Conceptacle mâle. — *a*, ostiole; *b*, anthéridies disposées en touffes.

5. Poil ramifié porteur d'anthéridies. — *a*, poil; *b*, anthéridie.

6. Fécondation. — *a*, oosphère; *b*, anthérozoïde.



Algues brunes

ALGUES BLEUES ET ALGUES VERTES

---

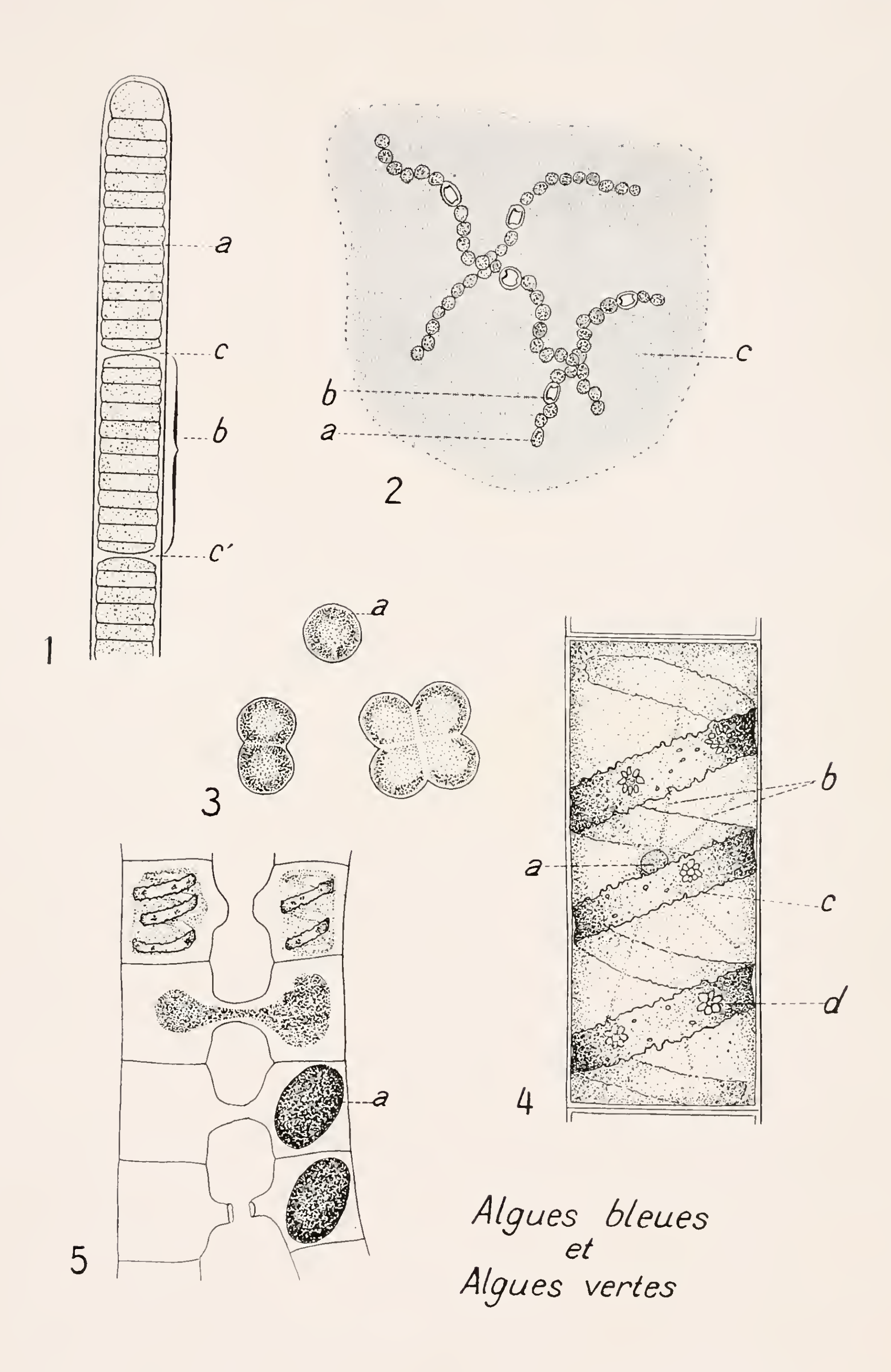
1. Filament d'Oscillaire. — *a*, gaine gélatineuse ; *c*, *c'*, disques gélatineux délimitant une hormagonie *b*.

2. Thalle de Nostoc. — *a*, cellules à contenu granuleux ; *b*, hétérocyste ; *c*, gaine gélatineuse.

3. *Pleurococcus* (Thalle simple, puis divisé en deux et en quatre). — *a*, chloroleucite en forme de cloche.

4. Cellule de *Spirogyra longata*. — *a*, noyau ; *b*, travées protoplasmiques rayonnantes ; *c*, chloroleucite spiralé ; *d*, amylosphère.

5. Conjugaison de 2 filaments de Spirogyre et différents stades de la formation de l'œuf (*a*).



Algues bleues
et
Algues vertes

TABLE DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES CITÉES

A

B

C

D

E

N

O

P

Q

R

S

T

V

TOURS. — IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES.

Vigot Frères

ÉDITEURS

Extrait

DU

Catalogue Général



PARIS

23, Place de l'Ecole-de-Médecine

